Bedeutung der Leibes-übungen für die gesunde Entwickelung des Körpers.



von Dr. H. Bluntschli.


22101452879

deutung der Leibesübungen

für die

gesunde Entwickelung des Körpers.

Anatomische Betrachtungen in
gemeinverständlicher Darstellung

von

Dr. H. Bluntschli
Privatdozent für Anatomie und Entwickelungsgeschichte an der
Universität Zürich.

Mit 25 Abbildungen.



MÜNCHEN 1909
ERNST REINHARDT, Verlagsbuchhandlung


WELLCOM
LIBRARY
INSTITU

Inhaltsangabe.

Vorwort.

Mit der erfreulichen Zunahme des Interesses, das in letzter Zeit den Leibesübungen entgegengebracht wird, sind in zahlreichen kleineren und grösseren Schriften die verschiedensten Vorschläge für eine rationelle Gestaltung derselben dem grossen Publikum unterbreitet worden. Manche davon haben beträchtliches Aufsehen erregt und starken Anklang gefunden. Es ist ausser Frage, dass manche gute Anregung gegeben wurde, aber ebenso sicher, dass in dem Schematismus der verschiedensten „Systeme" das Gefährliche dieser Bestrebungen zu sehen ist. Bei alledem sind die anatomischen und physiologischen Grundlagen aller Körpergymnastik weiteren Kreisen auffallend unbekannt geblieben, während gerade diese so ausserordentlich vieles uns zu sagen wissen und uns die Angriffspunkte für eine intensivere körperliche Erziehung und die Grenzen, die den gesunden Bestrebungen gesetzt sind, zu zeigen vermögen.

Diese Gesichtspunkte leiteten mich bei der Ausarbeitung einiger anatomischer Vorträge, welche ich in letzter Zeit vor einem Laienpublikum zu halten Gelegenheit hatte. Das Interesse, das sie zu wecken vermochten, die Anregungen, die auch mir wechselwirkend gegeben wurden [besten Dank schulde ich

vor allem auch Herrn Kollegen Dr. Herm. Schulthess in Zürich], veranlassen mich, den wesentlichen Inhalt kurz zusammengefasst in diesen Blättern dem Druck zu übergeben. Die ursprüngliche Fassung der Vorträge ist dabei nur zum Teil dieselbe geblieben; doch glaubte ich da und dort die Verhältnisse näher ausführen zu müssen, um annähernd die Klarheit zu erzielen, welche das gesprochene Wort oft kürzer zu geben vermag. Die beigegebenen Abbildungen, die ich fast alle selbst zumeist durch photographische Aufnahmen anatomischer Präparate der Züricher Anatomie anfertigte, werden ebenfalls zum Verständnis beitragen. Dabei bin ich mir der Lücken, welche ich unausgefüllt lasse, wohl bewusst. Es handelt sich aber in erster Linie darum, vermehrte Anregung für eine biologischere Betrachtung der Leibespflege zu geben und die Wege zu zeigen, welche uns Aufschluss über die Art und Weise eines gesundheitsfördernden Vorgehens zu erschliessen vermögen. Ein genaueres Studium der anatomischen und physiologischen Verhältnisse kann dabei allen denen nicht erspart bleiben, welche tiefer in die Geheimnisse der menschlichen Lebensäusserungen eindringen wollen.

Einleitung.

Es gibt heute wohl nicht mehr viele Aerzte, Erzieher oder Staatsmänner, welche der Auffassung nicht beipflichten, dass lange Zeit hindurch die körperliche Erziehung unserer Jugend im allgemeinen zu stark im Hintergrund stand, dass die Frage nach der Zweckmässigkeit einer intensiveren Leibespflege eine durchaus aktuelle sei und in bejahendem Sinne beantwortet werden müsse. Sobald aber die praktische Durchführung des Postulates in Frage steht, machen sich sofort die allerverschiedensten Meinungen geltend und werden die verschiedensten Wege anempfohlen. Von den eifrigen Propheten eines ziemlich einseitigen Körperkultus bis zu den Gleichgültigen und Indifferenten, welche die Vermehrung und Ausgestaltung der körperlichen Erziehung nicht für eine besonders dringliche Aufgabe ansehen, gibt es alle nur denkbaren Zwischenstufen und ihre Vertreter. Der Kampf der verschiedenen Meinungen wird mit grösserem oder geringerem Eifer, mit Schlagwörtern und Argumenten der verschiedensten Art in oft so leidenschaftlicher Weise geführt, dass die im Grunde gesunde Bewegung dadurch in den Augen Vieler nur Einbusse erleiden kann. Das ist sehr zu bedauern; denn es stehen grosse Interessen auf dem Spiel und es

wird vom Einzelnen, vom Staate und der Gemeinde Weitblick und Opferfreudigkeit verlangt werden müssen, wenn es gelingen soll, die körperliche Erziehung auf breitere Basis zu stellen und das Ziel zu erreichen: den Einzelnen an Widerstandsfähigkeit gegen die Krankheiten und Erregungen unserer hastenden Zeit stärker, unser Volk im Ringkampf der Nationen leistungsfähiger zu machen. Es wird ein gemeinsames Zusammengehen der verschiedensten Kreise notwendig sein. Der ärztliche Stand wird schon deshalb gerne mit Hand anlegen, weil es seine schönste und grösste Aufgabe ist, den Schädigungen vorzubeugen, er wird aber allein den endgültigen Umschwung der öffentlichen Meinung nicht zu erzielen vermögen. Alle jene Kreise, die heute den Kampf gegen die schlimmsten Volksseuchen, wie Tuberkulose und Alkoholismus, auf ihre Fahne geschrieben haben und ein weiteres Publikum für ihre Bestrebungen interessieren möchten, auch jene, die sich bemühen, neue Gesichtspunkte in unser Schulwesen zu tragen und weniger als die reine Verstandes- und Gedächtnisbildung die Erziehung zu harmonischer Persönlichkeit als Bildungsideal erstreben, werden mittun müssen, das Problem zu fördern, das wir in die Frage fassen können:

Wie gelingt es, die gesunde Entwickelung des menschlichen Körpers zu heben, ohne andererseits Leib oder Seele zu schädigen oder in ihrer Entwickelung einseitig zu beeinflussen?

Die Frage ist eine alte. Der Antworten gibt es zahlreiche und verschiedenartige. Sie wechseln nicht

nur im Laufe der Zeiten, — die Mode spielt ja auch bei den Formen der Gymnastik eine bedeutsame Rolle — sondern vor allem auch nach den Interessen und Liebhabereien der Einzelnen. In der Tat lassen sich sehr verschiedene Gesichtspunkte geltend machen. Erzieher und Aerzte, Volkswirtschaftler und Offiziere, Turner und Sportsleute haben zu unserer Frage Stellung genommen und je nach ihren Interessen verschiedene Momente in den Vordergrund geschoben. Es kann nun unmöglich meine Aufgabe sein, diese verschiedenen Meinungen hier näher darzustellen und zu kritisieren. Vielmehr möchte ich hier die wichtigsten *anatomischen und physiologischen Tatsachen* zusammenstellen, welche sich *aus der Betrachtung der normalen Entwickelung des menschlichen Körpers* ergeben und die als Grundlage für alle turnerischen und sportlichen Bestrebungen speziell im jugendlichen Alter dienen müssen. Dabei werden wir von selbst dazu geführt werden, kurz Stellung zu nehmen zu den verschiedenen Formen der Leibesübungen.

Die Methode, das Gewordene durch Verfolgen seines Werdeganges verständlich zu machen, hat sich auf vielen Gebieten des Wissens und Lebens als ungemein erfolgreich erwiesen. So werden wir auch hier erwarten dürfen, dass uns die Entwickelungsgeschichte des normalen Menschen eine Reihe von Aufklärungen zu geben vermag.

Allgemeines über die Beziehungen zwischen Entwickelungsgrad und Funktion der Organe.

Das neugeborene Kind bringt alle die Organe mit auf die Welt, welche dem Erwachsenen zukommen. Die Funktion derselben ist aber zum Teil eine wesentlich verschiedene. So gibt es solche, die beim Neugeborenen eine andere Aufgabe als beim Erwachsenen erfüllen, — die Leber z. B. bildet dort zunächst noch Blutkörperchen, während ihr hier diese Aufgabe nicht mehr zukommt, — zahlreiche andere, welche überhaupt noch keine ergiebigere Funktion ausüben und endlich eine dritte Gruppe von solchen, welche stark entwickelt sind und sicher eine bedeutende Aufgabe lösen, beim Erwachsenen aber als rückgebildet sich erweisen (z. B. die Thymus, jenes Organs in der tieferen Halsregion und in den oberen Abschnitten der Brustkorbhöhle (vgl. Fig. 24), das bei Tieren als Milke bezeichnet, auch den leicht misszuverstehenden deutschen Namen der Brustdrüse* trägt). Den verschiedenen funktionellen Verhältnissen entsprechend ist auch der Bau der Organe beim kleinen Kind und beim Erwachsenen, ganz abgesehen von den Grössen-

* Anm. Als Brustdrüsen werden oft auch die Milchdrüsen bezeichnet, die mit der Thymus nichts zu tun haben.

verhältnissen, sicher ein verschiedener, was sich teilweise durch Untersuchungen mit blossem Auge, teilweise nur mit Hilfe des Mikroskopes feststellen lässt. Erst im Laufe der Entwickelungsjahre ändert sich der Bau ganz allmählich, bis sich die Verhältnisse des Erwachsenen herausgebildet haben.

Jeder von den Lesern kennt ein schlagendes Beispiel. Der Neugeborene bedarf einer besonderen Ernährung, er gedeiht eigentlich nur, wenn ihm die Kost in der allein natürlichen Form der Muttermilch geboten wird. Nur diese vermag sein Darmkanal in richtiger Weise zu verdauen. Schon bei der Ernährung mit tierischer Milch treten oft Verdauungsstörungen ein und wenn wir ihm gar andere tierische oder pflanzliche Kost reichen würden, wären schwere Folgezustände unausbleiblich. Der Grund ist ein sehr einfacher. Von den vielen Verdauungssäften, welche beim Erwachsenen im Verdauungskanal (Mundhöhle, Magen und Darm) gebildet werden und bei der Verdauung wirken, fehlen dem kleinen Kinde noch eine ganze Reihe; die Drüsen des Verdauungskanales haben nur zum Teil eine genügende verdauungssaftbildende Funktion erlangt. Diese stellt sich vielmehr erst nach und nach im Laufe des ersten Lebensjahres ein. Erst jetzt ist der Uebergang zu einer vielseitigeren Ernährungsweise möglich. Fassen wir das Wesentliche aus diesem Beispiel, dem sich Dutzende andere anreihen liessen, zusammen, so können wir daraus den Schluss ziehen, dass:

die Funktionen, welche dem gesunden menschlichen Körper zukommen, erst allmählich erlangt werden und in direktem

Abhängigkeitsverhältnis zu einem bestimmten Entwickelungsgrad der Organe stehen.

Bleiben wir noch einen Augenblick bei dem gewählten Beispiel, so können wir noch einen weiteren, wichtigen Schluss ziehen. Jede Mutter weiss, dass auch dann, wenn das kleine Kind bereits Fleisch und Gemüse zu verdauen vermag, am Anfang die Lust und Fähigkeit hiezu viel kleiner ist als später, dass, um es kurz zu sagen: *die Funktion eines Organes gesteigert werden kann durch Gewöhnung und Uebung.*

Ich habe absichtlich dieses unserem Thema scheinbar fremde Beispiel gewählt, weil es ein so allbekanntes ist, wie kein zweites. Die Gesetze, die wir daraus ableiteten, gelten nun ebenso wie für diesen Fall, für jene Organe, die im Dienste des Bewegungsapparates stehen.

Beim Erwachsenen liefert das *Knochengerüst oder Skelett* die Stütze für den ganzen Körper. Seine Teile sind zumeist *gelenkig* miteinander verbunden und die Bewegungen in diesen Gelenken werden durch *Muskeln*, fleischige Organe, welche unter nervösen Reizen ein Verkürzungsvermögen besitzen, geleitet. *Eine jede Bewegung ist Muskelarbeit.* Sie wird ausgelöst durch einen meist von unserem Willen abhängigen Impuls, der vom Gehirn durch Nerven den Muskeln zugeleitet wird. In unzählig feinen Aestchen enden diese Muskelnerven an ebenso vielen feinen Muskelfäserchen, deren Gesamtheit erst einen Muskel zusammensetzen. Eine jede dieser feinen Fasern, die an Länge recht beträcht-

lich (bis zu 70 cm) gedehnt sein können, dagegen in ihrer Dicke vielfach sich der Grenze des mit blossem Auge Wahrnehmbaren nähern, vermag sich zu verkürzen und somit Arbeit zu leisten. Diese ist an und für sich klein, durch die grosse Zahl der Muskelfasern, die sich in einem Muskel finden, aber für den Muskel eine recht beträchtliche und um so grösser, je dicker und voluminöser ein Muskel gestaltet ist. Die Kraft eines Muskels ist also abhängig von der Zahl der Muskelfasern, die ihn zusammensetzen, ebensosehr aber nach dem oben gefundenen Gesetz: dass die Funktion eines Organes durch Gewöhnung und Uebung gesteigert werden kann, von dem Grade der Uebung und des Gebrauches. Dabei müssen wir uns das so vorstellen, dass durch die Uebung die einzelnen Muskelfasern kräftiger und stärker an Volumen werden, — in der Tat haben alle viel gebrauchten starken Muskeln dickere Fasern, als die zarteren, welche nur feineren Bewegungen dienen, — und andererseits der häufige Gebrauch Zellteilungen auslöst und damit zu einer Vermehrung der Faserzahl führt.

Eine Bewegung, die der Erwachsene ausführt, ist nun fast ausnahmslos das Resultat der Zusammenziehung nicht nur eines, sondern mehrerer Muskeln, welche eine gemeinsame oder sich ergänzende Wirkung besitzen. Die Bewegungen der Erwachsenen, namentlich die zielbewussten Bewegungen, z. B. das Greifen, Gehen, Werfen etc., sind also ausserordentliche komplizierte Vorgänge, die sich zusammensetzen aus den einzelnen, gleichzeitigen und an Stärke abgestimmten Zusammenziehungen zahlreicher Muskeln, die selber

wiederum nichts anderes sind als Kontraktionen unzähliger Muskelfasern. Die Angriffspunkte der Muskeln sind Skeletteile, und indem diese unter der Muskelwirkung ihre Stellung zu einander ändern, resultieren jene Bewegungsbilder, die da ein jeder kennt, die aber in ihre Einzelbewegungen zu zerlegen eine schwierige, der Wissenschaft allein vorbehaltene Aufgabe darstellt.

So kompliziert diese Verhältnisse sind, sie haben sich, und das kann ein jeder, der mit offenen Augen durch die Welt geht, beobachten, aus einfacheren entwickelt. Alle schwierigeren durch Zusammenziehungen verschiedener Muskeln und Muskelgruppen verursachten Bewegungen müssen gelernt werden. Das kleine Kind kann weder greifen, noch stehen oder gehen, es lernt alle diese Bewegungen erst im Laufe seiner Entwickelung. Tastende Versuche bestimmte Bewegungen auszuführen sind anfänglich stets von Misserfolgen begleitet, es fehlt die Herrschaft über die einzelnen Nerven die Reize, welche den Muskeln zufliessen, in korrekter Weise abzustimmen; es fehlt die nötige Kraft der Muskeln. Beides wird durch Uebung ganz allmählich erreicht und es braucht lange Jahre, bis jene Bewegungsleichtigkeit und Sicherheit zustande kommt, die den Erwachsenen auszeichnet und die ja auch beim Erwachsenen noch individuell verschiedene Grade erreicht. Man darf sich dabei die Bewegungsleichtigkeit, — die Fertigkeit eines geschickten Handwerkers ist ja auch nichts anderes als eine solche, — nicht nur als eine gesteigerte Funktionsfähigkeit vorstellen; ein ganz bestimmter körperlicher Bau ist zumeist deren Voraus-

setzung. Ein Beispiel aus dem alltäglichen Leben möge dies darlegen.

Ein jeder Klavierspieler weiss, dass die Finger-



Fig. 1

a b

Fig. 1. Die Strecksehnen der Finger sind an zwei rechten Händen präparatorisch dargestellt worden. Die Hand a mit grazilerem Bau zeigt schwächere, rundlichere Sehnen und nur schwache Brücken zwischen den Einzelsehnen (z. B. zwischen der Sehne des 4. Fingers und jener des 3. und 5). Die Hand b ist gröber gebaut, die Strecksehnen bilden eigentliche Sehnenplatten und besitzen starke Brücken zwischen den Einzelsehnen. Die Einzelbeweglichkeit der Finger der Hand a war sicher eine weit grössere als die der Hand b.

fertigkeit in um so höherem Grade erzielt werden kann, je frühzeitiger mit dem Klavierspielen begonnen wird. Der Grund liegt vorwiegend in anatomischen

Verhältnissen. Die Einzelbeweglichkeit der Finger ist in ausserordentlichem Grade abhängig von der Möglichkeit, jeden Finger einzeln zu strecken. Der Leser möge seine flache Hand mit gestreckten Fingern und nach oben gerichtetem Handrücken frei vor sich halten und versuchen, einen Finger nach dem andern einzeln zu heben. In den allermeisten Fällen wird dies ohne Mitbewegung benachbarter Finger nicht oder nur unvollkommen möglich sein. Es rührt dies daher, dass (vgl. Fig. 1) die einzelnen Strecksehnen der Finger keine isolierten Sehnenstreifen darstellen, sondern durch Brücken miteinander in Verbindung stehen, welche im Einzelfall stärker oder schwächer ausgebildet sein können. Im Kindesalter, zu jener Zeit, wo die Gewebe noch weich und dehnungsfähig sind, gelingt es durch zielbewusste Fingerübungen diese Brücken zu lockern und in wechselndem Grade zur Rückbildung zu bringen. Es wird dadurch erreicht, dass nun die am Vorderarm gelegenen Fingerstreckmuskeln, welchen die Strecksehnen zugehören, sich in ausgesprochenerem Grade für jeden Finger isoliert geltend zu machen vermögen.

Was wir in diesem Einzelfall als Umbildungsfähigkeit körperlicher Teile durch den Gebrauch kennen lernten, spielt in der ganzen Körperentwickelung eine allgemeine und höchst bedeutsame Rolle. Beim neugeborenen Kinde, und in etwas geringerem Grade im ganzen Kindesalter, sind alle Gewebe des Körpers noch zart und weich. Wo wir später beim Erwachsenen nur Knochen finden, treffen wir beim Neugeborenen und kleinen Kinde vielfach noch Knorpel an und selbst da, wo schon Knochen vorhanden sind,

besitzen diese noch eine ganz bedeutende Biegungs- und Gestaltungsfähigkeit. Auch die Bandmassen, welche die Gelenke umscheiden, und die Muskeln und Sehnen sind noch viel zarter und dehnbarer als später. Sie sind es in so hohem Grade, dass es durch jahrelange passive und aktive Bewegungen künstlich möglich ist, die Gelenke ganz anders zu gestalten, als es bei der normalen, natürlichen Entwickelung der Fall ist, dass Bewegungsmöglichkeiten erzielt werden, die fast unglaublich scheinen. Akrobaten und Schlangenmenschen sind Beispiele für solche aussergewöhnliche Beweglichkeiten, die in abnormen, in früher Jugend meist künstlich geschaffenen anatomischen Verhältnissen ihren Grund haben. Hier sind zum Teil selbst die Knochen und Knorpel in ihrer Gestalt, vor allem aber die Bänder in ihrer Länge und Dehnbarkeit und die Muskeln in ihrer Funktionsfähigkeit in bestimmter Absicht umgeändert worden.

War es in diesem Fall künstliche Umbildung, so sehen wir auch in der natürlichen Entwickelung des Organismus eine Form- und Funktionsänderung bestimmter Teile regelmässig vorkommen.

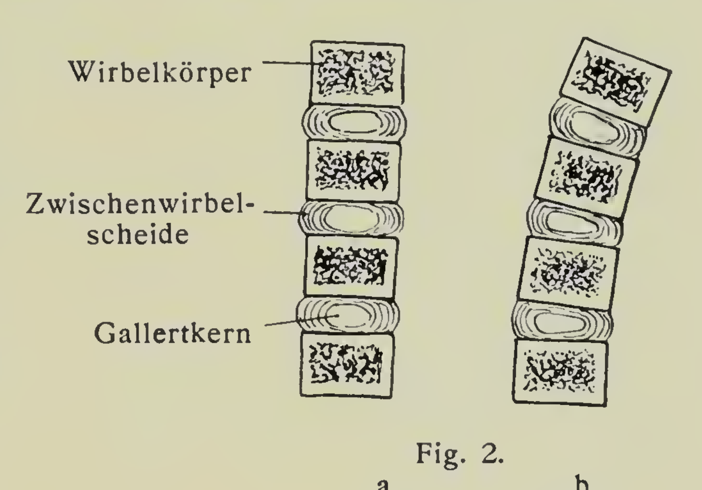
Ganz besonders zeigt dies ein Teil des Skelettes, nämlich die Wirbelsäule, welche mit dem Erwerb einer aufrechten Körperhaltung sich in ihrer Gestalt stark ändert. Ihr möge eine besondere Betrachtung gelten.

Die Wirbelsäule.

Die Wirbelsäule des Erwachsenen ist aus einer Reihe einzelner Wirbel zusammengesetzt, die zu einer

Säule aneinander gereiht, einen biegsamen Stab darstellen, weil die einzelnen Wirbel durch Gelenke und Zwischenwirbelscheiden miteinander verbunden sind. Vor allem die letzteren sind der Grund der ausserordentlichen Beweglichkeit. Sie bestehen aus knorpligen Massen und enthalten einen zähflüssigen Inhalt (Gallertkern) in ihrem Innern, welcher bei den verschiedenen Bewegungen sich in seiner räumlichen Verteilung ändert. Das bekannte physikalische Gesetz, dass Flüssigkeiten nur in sehr geringem Grade zu-

Fig. 2 Schematische Darstellung eines Flächenschnittes durch 4 Wirbelkörper und 3 Zwischenwirbelscheiden. a gestreckte Haltung, b seitliche Beugung der Wirbelsäule.



sammendrückbar sind, macht sich hier bei den Bewegungen der Wirbelsäule geltend. Die Figur 2 stellt schematisch 4 Wirbelkörper mit ihren Zwischenwirbelscheiden und dem Gallertkern in diesen im Schnittbild dar, und zwar bei a in der Ruhestellung, bei b in seitlicher Beugung. Dabei ist leicht erkenntlich, wie bei der Beugung die Gestalt des Gallertkernes sich geändert hat, die Flüssigkeit von der Seite der Kompression zum grössten Teil nach jener der Dehnung ausgewichen ist und bei alledem auch in

dieser Stellung die Zwischenwirbelscheide ein Gebilde von gleicher Festigkeit wie in der gestreckten Ruhelage darstellt. Wie in unserem Schema eine Beugung nach der Seite erfolgte, so ist auch eine solche nach vorne und hinten und endlich eine Drehung um die Längsachse der Wirbelsäule selbst möglich innerhalb

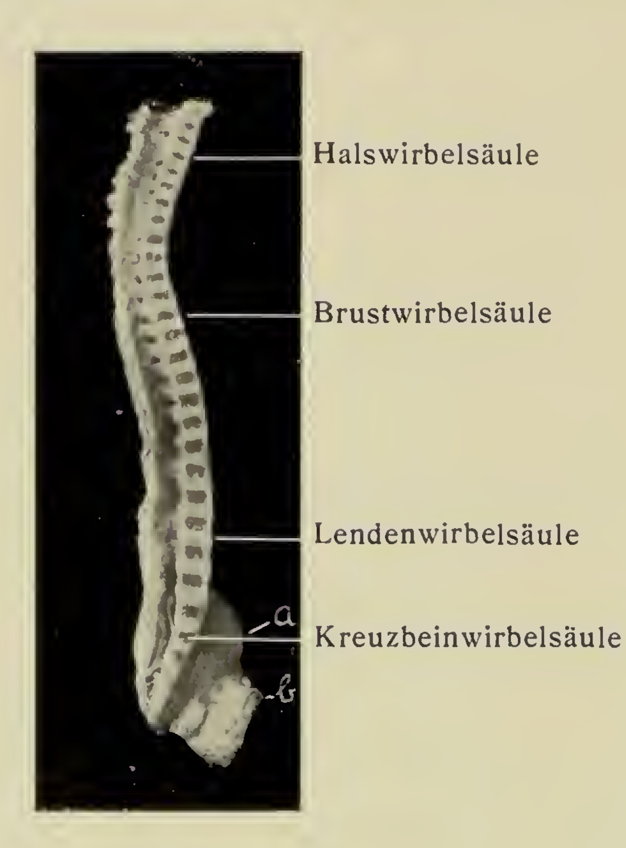


Fig. 3.

Figur 3. Medianschnitt durch die Wirbelsäule einer menschlichen Frucht kurz vor der Geburt. Ansicht der linken Hälfte. Die Wirbelkörper sind noch nicht total verknöchert. Die ganze Wirbelsäule ist ziemlich gestreckt, ein Vorberg fehlt. Die Beckenneigung ist noch gering.
a vorderer oberer Darmbeinstachel, b Schambeinhöcker.

bestimmter Grenzen, welche in besonderen Hemmungsmechanismen, wie vorspringenden Knochenfortsätzen, Gestalt und Richtung der eigentlichen Gelenkfortsätze der Wirbel, und der Straffheit bestimmter Bänder gegeben sind.

Die Zahl der Wirbel ist eine nahezu regelmässige.

An 7 Halswirbel reihen sich 12 rippentragende Brustwirbel; es folgen 5 Lenden- und endlich, zu einem Kreuzbein verschmolzen, 5 Kreuzbeinwirbel. Wirbelrudimente formen am Ende der Wirbelsäule ein Steissbein. Die Gestalt dieser Wirbel ist ursprünglich ziemlich gleichartig, erst im Laufe der Einzelentwicke-

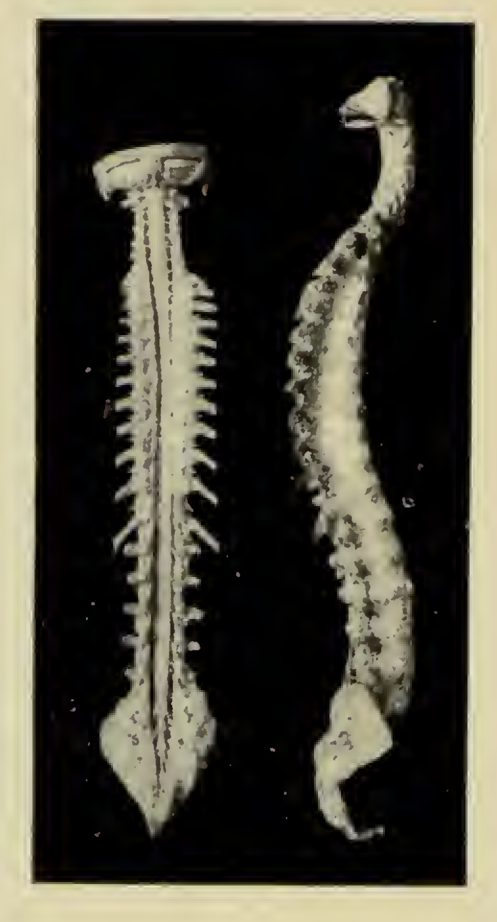
Fig. 4. Medianschnitt durch das Skelett eines Erwachsenen. Ansicht auf die rechte Hälfte. Die verschiedene Grösse der Wirbelkörper in den verschiedenen Abschnitten ist auffällig. Die Krümmungen der Wirbelsäule und die Vorbergbildung sind deutlich. a vorderer oberer Darmbeinstachel, b Schambeinhöcker.

Halswirbelsäule
Brustwirbelsäule
Lendenwirbelsäule
Vorberg
a
Kreuzbein
b

Fig. 4

lung treten ausgesprochene Unterschiede im Bau der einzelnen Wirbel stärker hervor. Das ist ohne Schwierigkeit für die Wirbelkörper an den Schnittbildern der Figuren 3 und 4 erkenntlich. In Figur 3, der Wirbelsäule einer menschlichen Frucht, die kurz vor ihrer Reife stand, sind die Verknöcherungen der

einzelnen Wirbelkörper als rechteckige aneinander gereihte Kästchen leicht zu finden. Sie sind in ihrer Grösse viel geringeren Unterschieden unterworfen als die Wirbelkörper der Figur 4 eines Erwachsenen. Eine weitere ungemein wichtige Tatsache ist bei dem Ver-



a b
Fig. 5

Fig. 5. a Wirbelsäule eines Erwachsenen von hinten photographiert nach Abtragung der einzelnen Wirbelbögen und Dornfortsätze zur Demonstration des Wirbelkanals mit seinem freigelegten Inhalt dem Rückenmark in seiner äusseren Hülle. Die einzelnen vom Rückenmark abgehenden Nerven sind deutlich sichtbar. In der Brustregion sind noch Stücke der Rippen stehen geblieben.

Fig. 5. b Wirbelsäule eines Erwachsenen (Feuchtpräparat) in rechter Seitenansicht. Die charakteristischen Krümmungen im Hals-, Brust-, Lenden- und Kreuzbeinabschnitt sind deutlich zu erkennen. Das Rückenmark im Innern des Wirbelkanales (Fig. 5a) muss diese Krümmungen natürlich mitmachen.

gleich beider Figuren ohne weiteres augenfällig: Die Wirbelsäule des Erwachsenen ist sehr viel stärker gekrümmt als jene der menschlichen Frucht und des Neugeborenen. Wir müssen auf diese Verhältnisse etwas ausführlicher eingehen. Wenn wir zunächst die

Wirbelsäule des Erwachsenen in Seitenansicht ins Auge fassen (Fig. 5b), fällt es sofort auf, dass dieselbe in der Hals- und Lendenregion nach vorn in der oberen Brust- und Kreuzbeinregion nach hinten konvexe Krümmungen beschreibt, deren Gesamtbild der Wirbelsäule das Aussehen eines geschlängelten Stabes verleiht. Die Elastizität der Wirbelsäule wird durch dieses Verhalten wesentlich erhöht; denn bei jedem Stoss, der eine gestreckte Wirbelsäule bei Sprung oder Lauf treffen würde, müsste derselbe durch die Zwischenwirbelscheiden nur wenig gemildert sich dem am oberen Ende der Wirbelsäule aufgesetzten Kopf und seinem weichen Inhalt, dem Gehirn, mitteilen. Die geschlängelte Wirbelsäule wirkt demgegenüber wie eine Sprungfeder; sie schwächt die Kraft des Stosses sehr bedeutend und erhöht dadurch die Bewegungsmöglichkeit für den ganzen Körper. Die Ausbildung der beschriebenen Wirbelsäulenkrümmungen ist also eine durchaus zweckmässige Einrichtung, welche mit der aufrechten Körperhaltung zusammenhängt. Es wird dies auch dadurch bewiesen, dass sich diese Zustände in der Einzelentwickelung zu jener Zeit ausbilden, wo das kleine Kind sich allmählich aufzurichten versucht und stehen lernt. Erst wenn durch Anpassungsvorgänge, die wir noch näher darlegen müssen, die Wirbelsäule ihre charakteristischen Krümmungen erlangt hat, ist eine gesicherte, aufrechte Stellung und ein aufrechter Gang möglich.

Vor allem auffallend springt beim Vergleich der Figuren 3 und 4 der Unterschied im unteren Abschnitt der Wirbelsäule in die Augen. Bei der fast ausgereiften menschlichen Frucht (Fig. 3) besteht ein ganz ge-

streckter Uebergang des Lendenteils in den Kreuzbeinteil der Wirbelsäule, beim Erwachsenen (Fig. 4) demgegenüber eine ganz ausgeprägte Knickung, so dass ein eigentlicher Vorsprung der Wirbelsäule (Vorberg) in das Becken einragt. Die Figuren 6 und 7 zeigen diese Unterschiedlichkeit ebenfalls ungemein deutlich.

Diese Vorbergbildung ist eines der sinnfälligsten Beispiele für die Umformung des Körperbaues in der natürlichen Entwickelung. Sie kommt allein durch Muskelkräfte im Zusammenhang mit den oben skizzierten stärkeren Wirbelsäulenkrümmungen zur Zeit der Aufrichtung des Rumpfes zustande. Sie fehlt allen Tieren ohne aufrechten Gang und auch bei jenen Menschen, welche von frühester Jugend an zu Bettlägerigkeit gezwungen waren, also nie einen aufrechten Gang erlernten. Sie ist der Ausdruck einer verschiedenen Beckenstellung vor und nach der Aufrichtung des Rumpfes. Wir können das leicht aus unseren Figuren herauslesen. So liegt der Punkt a, der vordere obere Darmbeinstachel des Beckens, in Figur 3 beträchtlich hinter einer Senkrechten, die wir uns durch den Schambeinhöcker (b) gelegt denken. Beim Erwachsenen aber (Fig. 4) fällt er vor eine solche Senkrechte. Denken wir uns nun den Punkt b der Figur 3 fixiert und das Becken um denselben nach vorne zu gedreht, so können wir uns ohne Schwierigkeit vorstellen, wie die Lageveränderung des vorderen oberen Darmbeinstachels zustande kommt. Zum Verständnis der Tatsache, dass wirklich eine solche Beckendrehung in der Entwickelung erfolgt, bitte ich auch die Figuren 6 und 7 zu vergleichen. Auf beiden habe ich durch

eine punktierte Gerade den vordersten Punkt der Wirbelsäule zwischen Lenden- und Kreuzbeinteil mit dem Oberrand der Schamfuge verbunden. Die Neigungsrichtung dieser beiden Linien ist eine sehr verschiedene und die stärkere Neigung in Figur 7 ohne

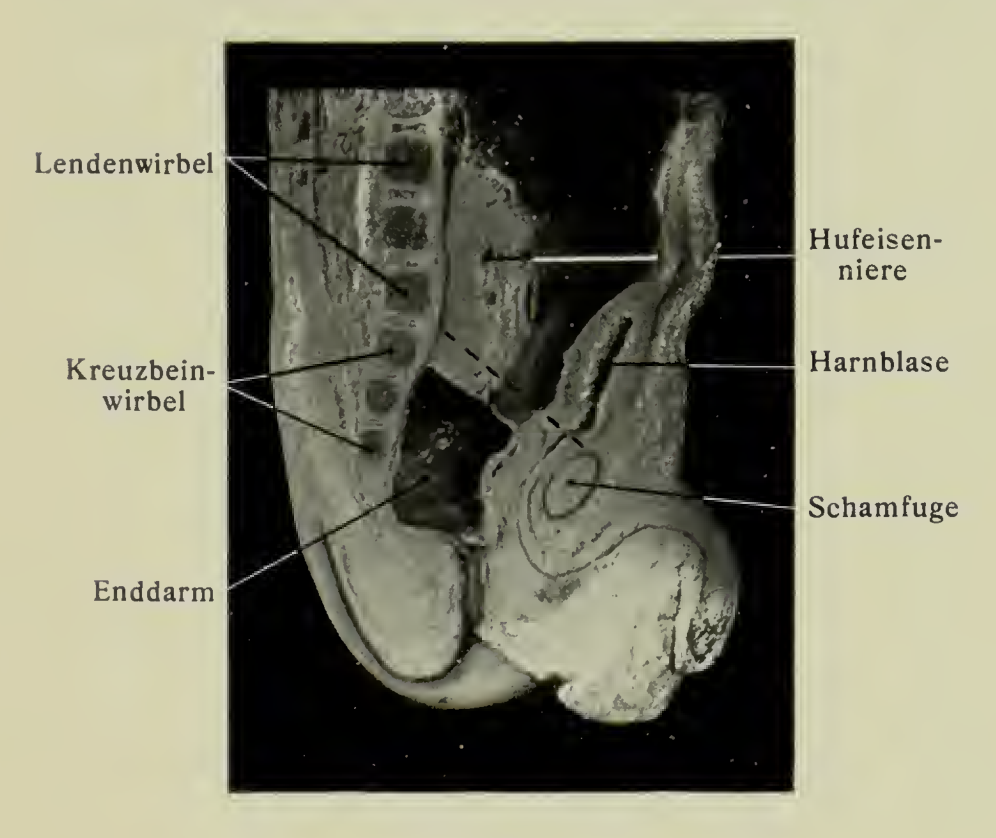


Fig. 6

Fig. 6. Medianschnitt durch die Beckengegend eines männlichen, menschlichen Neugeborenen. Es ist nur eine sehr schwache Andeutung eines Vorberges vorhanden.

Schwierigkeit aus der geringeren der Figur 6 entstanden zu denken, wenn wir auch hier die obige Drehung ausführen würden. Was ist nun das ursächliche Moment dieser Beckendrehung im Laufe der Ent-

wickelung und des Zustandekommens der stärkeren Beckenneigung beim Erwachsenen?

Um diese Frage beantworten zu können, müssen

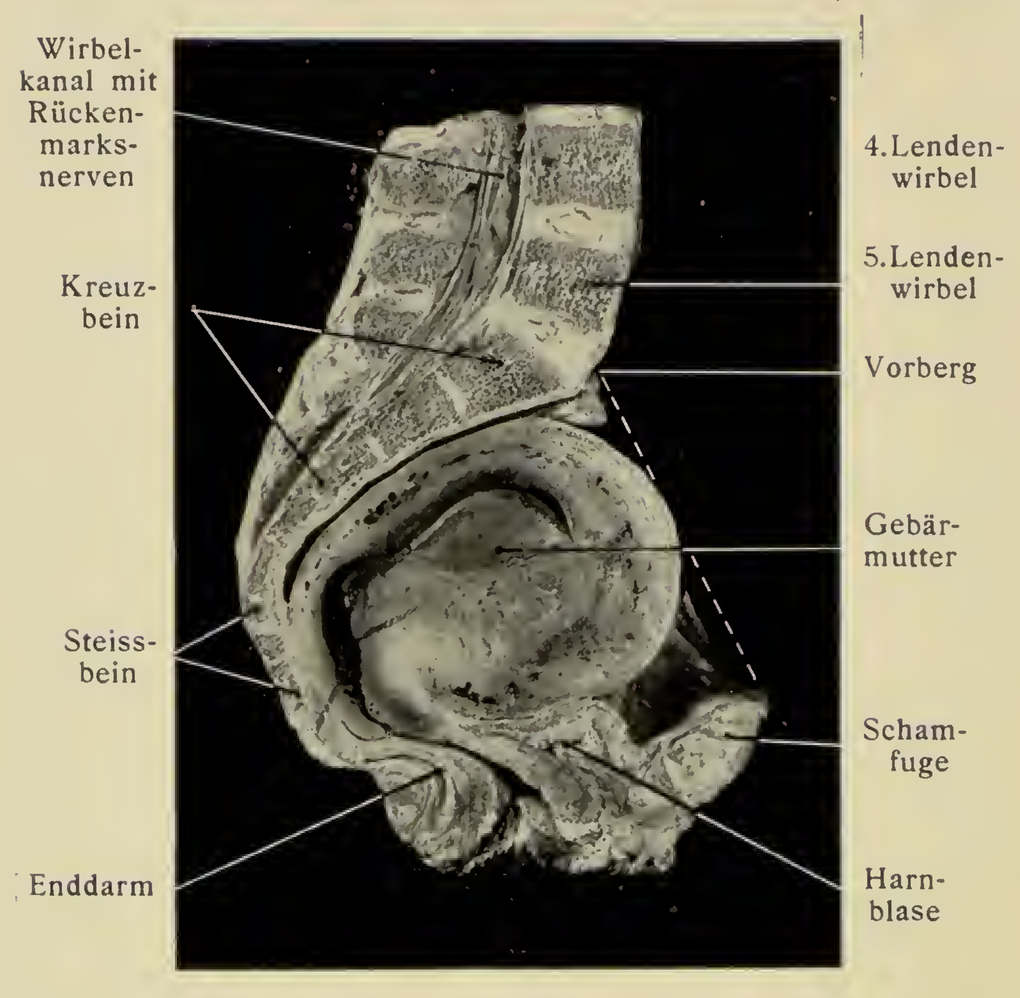


Fig. 7

Fig. 7. Medianschnitt durch das Becken einer Wöchnerin. Der Vorberg ist wie stets beim Erwachsenen stark ausgebildet.

wir uns mit zwei weiteren anatomischen Feststellungen vertraut machen. Die erste betrifft die Befestigung der beiden Hüftbeine am Kreuzbeinabschnitt der Wirbelsäule. Sie ist eine ungemein innige und wird

durch ungewöhnlich starke und zahlreiche Bänder bewerkstelligt, welche Kreuzbein und Hüftbeine zu einem starren Ganzen zusammenfügen, dem Becken. An diesem sind nun die unteren Gliedmassen gelenkig befestigt, indem der Gelenkkopf jedes Oberschenkels in eine Gelenkpfanne in jedem Hüftbein eingelassen durch eine Hüftgelenkskapsel festgehalten wird. In dieser finden wir auf ihrer vorderen Seite einen ausserordentlich festen Bandzug (vorderes Hüftgelenksband), der bei aufrechter Stellung des Erwachsenen das Becken derart am Oberschenkel festhält, dass es unter keinen Umständen sich nach hinten senken kann. Wir vermögen deshalb bei aufrechter Haltung nach hinten zu nur die Wirbelsäule zu beugen, nicht aber die Beckenstellung zu ändern, während bei jeder stärkeren Beugung des Rumpfes nach vorn sich nicht nur die Wirbelsäule nach vorn neigt, sondern vor allem das Becken in den Hüftgelenken dreht.

Ein jeder unter den Lesern weiss, dass, wenn kleine Kinder sich selbständig aufzurichten versuchen, sie anfänglich nach vorne überfallen und dass bei jedem neuen Versuch sich dies wiederholt. Es sind die straffen vorderen Hüftgelenksbänder, welche bei dem noch wenig geneigten kindlichen Becken sich bereits maximal anspannen, ehe eine vollkommene Rumpfaufrichtung erfolgt ist und, da es ihnen an Nachgiebigkeit gebricht, bei jedem Versuche zu völliger Streckung unfehlbar den Oberkörper nach vorne ziehen und zu Fall bringen. Dem Fall nach vorne sucht das Kind reflektorisch durch stärkere Anspannung seiner Rückenmuskeln zu begegnen. So sind es zwei Kräfte, die in Widerstreit miteinander

treten, der Zug der Rückenmuskeln, welche den Rumpf aufzurichten streben und jener der vorderen Hüftgelenksbänder, welche dieser Aufrichtung entgegen wirken und, da sie sich am Becken anheften, das Becken nach vorne drehen und mit ihm die Wirbelsäule nach vorne neigen. Der Zug nach vorn ist anfänglich stets der stärkere, die Rückenmuskeln sind noch nicht imstande, ihm Gleichgewicht zu halten. Durch Uebung kräftigen sie sich und vermögen nun allmählich die Schwerpunktsverlagerung des Oberkörpers nach vorne zu verhindern. Dabei kommt es zu jener Umgestaltung im Wirbelsäulenbau, die wir oben erwähnten, zur Ausbildung eines Vorberges und zum Auftreten des stärker geneigten Beckens. Es sind die geschilderten Kräfte, welche auf der einen Seite das Becken nach vorne drehen und stärker neigen und andererseits die Wirbelsäule nach hinten ziehen, die sich geltend machen. Ihre natürliche Wirkung ist eine Knickung der Wirbelsäule an jener Stelle, wo der mit dem Becken starr verbundene Kreuzbeinabschnitt mit dem Lendenteil zusammenhängt, auf den sich die Rückenmuskelwirkung geltend macht. Unter dem Zug der vorderen Hüftgelenksbänder und dem Gegenzug der Rückenmuskeln bilden sich die stärkere Beckenneigung und die Vorbergknickung zu einem bleibenden Zustand aus, wie er in den Figuren 4 und 7 sich darbietet und die Vorbedingung eines aufrechten Ganges darstellt. Erst wenn im zweiten Lebensjahr sich diese Umbildungen am unteren Bereich der Wirbelsäule vollzogen haben, ist das Kind zu einem sicheren, aufrechten Gange befähigt.

Mit den beschriebenen Wandlungen geht übrigens

zeitlich und teilweise ursächlich zusammenfallend die Ausbildung der einzelnen Krümmungen in den verschiedenen Wirbelsäulenabschnitten Hand in Hand, von denen oben (Seite 18) die Rede war. So ist die hintere Konkavität der Lendenwirbelsäule der direkte Ausdruck der starken Wirbelsäulenrückbiegung, wie sie bei der Rumpfaufrichtung durch die Wirkung der langen Rückenmuskeln zustande kommt. Bei der Ausbildung der nach hinten gerichteten Konvexität im Brustbereich, welche schon in früher Embryonalzeit sich angedeutet findet (vgl. Fig. 3), spielen verschiedene Faktoren mit, unter anderem die nur vorne am Brustbein gelenkig erfolgte Aufhängung der oberen Gliedmassen. Der Hauptgrund ist aber sicherlich durch die einfache Ueberlegung zu erkennen, dass eine allzu starke Rückbiegung der Wirbelsäule durch die Rückenmuskeln eine rückwärts gerichtete Schwerpunktsverlagerung des Oberkörpers und damit ein Fallen nach hinten bedingen würde, dass also ein korrigierend wirkender Zug vorderer Muskulatur (insbesondere des geraden Bauchmuskels) kompensatorisch zu einer Vorbiegung höherer Wirbelsäulenpartien führen muss. Der Rumpf ist nun equilibriert, dabei aber der schwere Kopf naturgemäss zu stark nach vorne verlagert, so dass in der Halsregion wieder eine Schwerpunktsverschiebung nach hinten notwendig wird. So sehen wir denn unter der Wirkung der kräftigen Nackenmuskeln und der obersten Teile der tiefen Rückenmuskulatur eine letzte Krümmung der Wirbelsäule im Halsbereich auftreten, welche sich gleichsinnig mit der Krümmung im Lendenteil vollzieht. Dies alles sind Vorgänge, welche sich im Laufe

der ersten beiden Lebensjahre abspielen. Zug und Gegenzug haben jetzt aus der ziemlich gestreckten Wirbelsäule des Neugeborenen die charakteristisch geschlängelte Säule des aufrecht gehenden Menschen geformt und unter ihrer Wirkung ist es zu einer Anpassung der Knochen, Knorpel und Bandmassen derart gekommen, dass die erwähnten Wirbelsäulenkrümmungen nach vorne und hinten jetzt als bleibende Charakteristika der Wirbelsäule zu bezeichnen sind. Die Wirbelsäule der Ruhestellung ist durch ihren Besitz ausgezeichnet, die Wirbelsäule in den verschiedenen Bewegungszuständen lässt bald eine Verstärkung, bald eine Abschwächung derselben erkennen. So wird bei strammer Körperhaltung der Lendenteil der Wirbelsäule stärker ausgehöhlt, — wir sprechen dann von einem hohlen Kreuz —, bei der Beugung nach vorne aber das Kreuz abgeflacht. In der Ruhelage kehrt die mittlere Ausgangsstellung ohne weiteres zurück.

Da es Muskelwirkung ist, welche diese Zustände ausgebildet hat, ist ihre Intensität von der Stärke der Muskulatur abhängig, das heisst die Umformung der Wirbelsäule zu einem geschlängelten Stab wird bei einem gesunden und kräftigen Kinde leichter zustande kommen, als bei einem geschwächten, und der Grad der Biegungen wird bei jenem eine höhere Stufe erreichen als bei diesem. Es bestehen also individuelle Unterschiede, welche schon beim kleinen Kinde dem geschärften Auge des aufmerksamen Beobachters sich als verschiedene Körperhaltung kenntlich machen. Auch beim Erwachsenen noch kommt es bei langem Bettlager zur Abflachung der Wirbelsäulenkrümmungen. So ist die bekannte Tatsache, dass Kranke, die

sich nach langer Krankheit erheben, gewachsen erscheinen, darauf zurückzuführen, dass in der langen Rückenlage die Wirbelsäule gestreckter wurde und die geschwächten Rückenmuskeln die Abflachung zunächst nicht aufzuheben vermögen. Erst mit der Kräftigung dieser Muskeln kehrt die alte Gestalt der Wirbelsäule und damit die etwas geringere Körperlänge zurück. Aber nicht nur zur Zeit der Entstehung der beschriebenen Wirbelsäulenkrümmungen, sondern auch im ganzen ferneren Leben zum dauernden Erhalten dieses Zustandes, ist die kräftige Wirkung der Rückenmuskulatur von ganz fundamentaler Bedeutung. Die meisten Bewegungen unseres Körpers, z. B. die leichte Beugung des Rumpfes, die Vorwärtsbewegung der Arme und andere mehr, führen ganz regelmässig zu einer Verlagerung des Rumpfschwerpunktes nach vorne, wobei durch eine Zusammenziehung der langen Rückenstrecker das Körpergleichgewicht erhalten wird. Sie müssen also unzählige Male im Laufe des Tages in Aktion treten und können die grosse ihnen zufallende Arbeit nur dann voll leisten, wenn sie gekräftigt und geübt genug sind. Bei schwächlichen Menschen werden sie bald ermüden und statt der aufrechten wird bald eine leicht vornübergebeugte Körperhaltung die Folge sein. Die schlechte Haltung wird, wie ein jeder weiss, nur zu rasch zu einer gewohnheitsmässigen. Ganz besonders schädlich ist sie im jugendlichen Alter. Abgesehen davon, dass daraus krankhafte Veränderungen der Wirbelsäule und des Brustkorbes zustandekommen können, ist ihre Folgenschwere darin zu sehen, dass sich die noch nicht genügend erhärteten Gewebe den veränderten Verhältnissen leicht anpassen

und dann eben die Ruhestellung der Wirbelsäule sich jenem Bilde mehr und mehr nähert, das von der wohlgeformten Wirbelsäule nur im Zustande der leichten Vorbeugung und nicht in dem der Ruhe eingenommen wird. Je mehr sich diese Zustände ausbilden, um so mehr Arbeit wird eigentlich den Rückenstreckern zugedacht, um so weniger können sie dieselbe aber erfüllen. Der „runde Rücken“ wird im Laufe der Jahre nur stärker werden.

Eine jede rationelle Körperpflege, ganz besonders aber die körperliche Erziehung der Jugend, muss deshalb ihr Hauptaugenmerk auf eine zunehmende Kräftigung der Rückenstrecker richten, damit dieselben zur Leistung der ihnen zugedachten Aufgaben voll befähigt werden. Das ist in unserem Zeitalter gegenüber vergangenen Zeiten in erhöhtem Masse notwendig; denn wir dürfen nicht vergessen, dass wir durch unsere Erziehungsmethode mit dem stundenlangen Schulunterricht in sitzender Stellung grosse Anforderungen an den jugendlichen Körper stellen. Bei jeder aufrechten Sitzhaltung und auf den best konstruierten Schulbänken fällt den Rückenmuskeln eine ganz gewaltige Arbeitsleistung zu, die sehr viel grösser und zugleich einseitiger, daher auch ermüdender ist, als unter den natürlicheren Verhältnissen, unter denen vordem unsere Jugend heranwuchs. Die ärztliche Wissenschaft weiss nur zu gut, in welch erschreckender Weise sich bei unzähligen Kindern unsere heutige Erziehungsweise körperschädigend geltend macht. Es muss zugegeben werden, dass man in den letzten Jahrzehnten diese üblen Folgen redlich einzudämmen versuchte, aber leider auch gesagt werden, dass im

allgemeinen noch lange nicht genug geschieht. Ein jeder weiss, welch wohltuende Wirkung eine Körperstreckung nach langem Sitzen zu erzielen vermag, und es wäre nur zu wünschen, dass zwischen einzelnen Schulstunden systematische Streckübungen, bestehend in langsamer Rumpfbeuge nach hinten und kombiniert mit richtigen Atemübungen, in Gebrauch kämen. Die schwedische Gymnastik hat solchen Streckübungen mit vollem Recht von vorneherein einen besonders wichtigen Platz unter den verschiedenen Körperübungen angewiesen.

Nicht nur der schlechten Körperhaltung nach vorne darf hier gedacht werden. Seit langer Zeit bereits weiss man, dass im jugendlichen Alter sehr häufig seitliche Wirbelsäulenverbiegungen (Skoliosen) zustandekommen, welche nicht weniger folgenschwere Zustände zeitigen. Man hat direkt von einer „Schulskoliose" gesprochen. Zum Verständnis dieser Vorkommnisse dienen uns folgende Tatsachen: Die Wirbelsäule der Gesunden aller Altersgrade ist von vorne oder von hinten betrachtet fast gänzlich gerade. Die oben erwähnten normalen Krümmungen liegen also alle in einer Medianebene durch das Achsenskelett. Eine jede seitliche Verbiegung der Wirbelsäule, die nicht nur einen momentanen, mit seitlichen Bewegungen zusammenhängenden Zustand darstellt, gehört somit in den Bereich des Krankhaften, Abnormalen*.

---

* Eine ziemlich regelmässige, leichte, seitliche Ausbiegung der Wirbelsäule im oberen Brustabschnitt mit entgegengesetzten kompensatorischen Krümmungen in höheren und tieferen Bezirken der Wirbelsäule scheint freilich von dieser Feststellung eine Ausnahme zu machen. Sie wird zumeist auf den stärkeren Ge-

Ihr Zustandekommen kann ein verschiedenes sein. Wir wissen (Seite 22), dass das Becken einen mit dem Kreuzbein starr verbundenen Knochenring darstellt. Nur dann, wenn seine beiden Hälften eine genau symmetrische Höhenlage einnehmen, wird die Wirbelsäule in der Ansicht von vorn oder hinten genau senkrecht gestellt sein können (Fig. 8a), sobald wir aber die eine Beckenhälfte in tieferer Stellung als die andere annehmen, muss sich die Lendenwirbelsäule notgedrungen nach derselben Seite wie das Becken neigen und eine aufrechte Haltung ist jetzt nur dann möglich, wenn seitliche und verschieden gerichtete, einander aber kompensierende Wirbelsäulenkrümmungen auftreten. Ein jedes Mal, wenn wir nur auf einem Bein stehen, zeigt unsere Wirbelsäule ein solches Bild (Fig. 8b). Ist aber die seitliche Neigung des Beckens nicht nur ein funktioneller, sondern ein stetiger Zustand, so werden auch diese seitlichen Wirbelsäulenverbiegungen als bleibende Zustände sich ausbilden. Es ist dies z. B. stets dann der Fall, wenn eine angeborene Kürze des einen Beines besteht (statische Skoliose). Aber auch wenn wir nicht gerade, sondern seitlich geneigt sitzen, wird die Beckenstellung zur Wirbelsäule eine schräge sein und es ist ein häufiges

---

brauch der rechten oberen Gliedmasse zurückgeführt und soll bei Rechtshändern eine Hauptkonvexität nach rechts, bei Linkshändern nach der anderen Körperseite aufweisen. Ihr Zusammenhang mit dem verschiedenen Gebrauch der Arme wird von anderer Seite bestritten. Sie ist unter normalen Verhältnissen schwach, so dass wir sie hier wohl vernachlässigen dürfen. Als Beispiel einer leichten Skoliose im Brustbereich mit Konvexität nach links diene übrigens Figur 12.

Vorkommnis, dass in der Entwickelungsperiode eine gewohnheitsmässig schlechte seitliche Haltung in

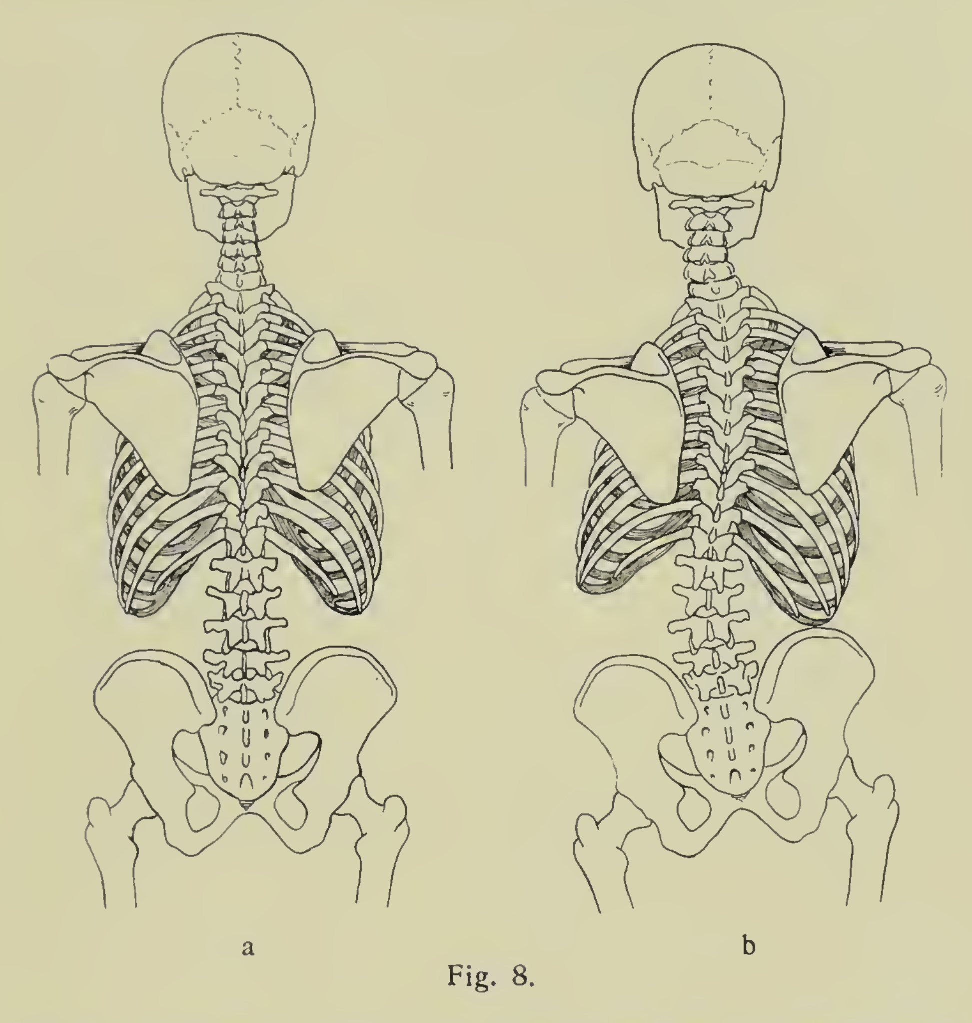


Fig. 8.

Fig. 8. a gerader Rücken von hinten gesehen. b skoliotischer Rücken von hinten. Man beachte die Schrägstellung des Beckens, die seitlichen Krümmungen der Wirbelsäule, die geringere Entfaltung der linken Brustkorbhälfte und die ungleiche Höhenstellung der Schulterblätter. (Schematische Darstellung.)

sitzender oder auch stehender Stellung oder eine gewohnheitsmässige einseitige Belastung der Schultern

zu den Folgen der stetigen seitlichen Becken- resp. Rumpfneigung, eben zu seitlichen Wirbelsäulenverkrümmungen (habituelle Skoliose) führt.* Solchen Ausbildungsprozessen durch vermehrte Sorge für eine richtige Körperhaltung und durch rationelle, beide Körperseiten genau gleich belastende Leibesübungen vorzubeugen ist eine um so wichtigere Aufgabe der modernen Erziehung geworden, als, wie wir bald sehen werden, aus ihnen sich geradezu erschreckende Folgeerscheinungen am Brustkorbe ausbilden können, die neuerdings mit vollstem Rechte in direkten ursächlichen Zusammenhang mit dem häufigen Auftreten speziell der Lungenspitzentuberkulose gebracht wurden.

Der Brustkorb.

Wir haben dem Bau und der Entwickelung der Wirbelsäule im vorigen eine gründliche Darstellung

---

* Unter den Schädigungen habitueller einseitiger Belastung spielt die, wenigstens hier in Zürich verbreitete Sitte, Schulkinder und halbwüchsige Bürschchen zum Austragen von Paketen zu benutzen, eine beachtenswerte Rolle. Wo es sich um das Tragen geringer Gewichte handelt, wird nicht viel dagegen einzuwenden sein. Wenn aber, wie dies z. B. vonseiten vieler Buchhandlungen geschieht, durch 14- und 15jährige Kinder tagtäglich schwere Bücherpakete oft auf weite Distanzen an einer über die Schulter gehängten runden Schnur ausgetragen werden müssen, dann möchte man manchmal in Versuchung kommen, an einen Rückgang des sozialen Gewissens der Einzelnen trotz aller sozialen Bestrebungen des modernen Staates zu glauben. Wie leicht könnte hier durch ein einfaches Wägelchen oder ein leichtes Traggestell geholfen werden! Sind es nur noch Gesetze und Verordnungen, welche die Menschen zur Fürsorge für den Nächsten anhalten?

gewidmet, die uns weiterhin bei der Betrachtung des Brustkorbes zu Diensten sein wird. Die Wirbelsäule ist ja nicht nur als Stützapparat des ganzen Körpers, sondern vor allem auch als Aufhängegerüst der Rippenspangen zu betrachten. Dieser Aufhängemechanismus ist nun bei verschiedener Erscheinungsform der Wirbelsäule jeweilen in beachtenswerter Art beeinflusst. Ein gesunder, normaler Brustkorb setzt eine normale Wirbelsäule voraus. Und eine jede Körperübung, welche

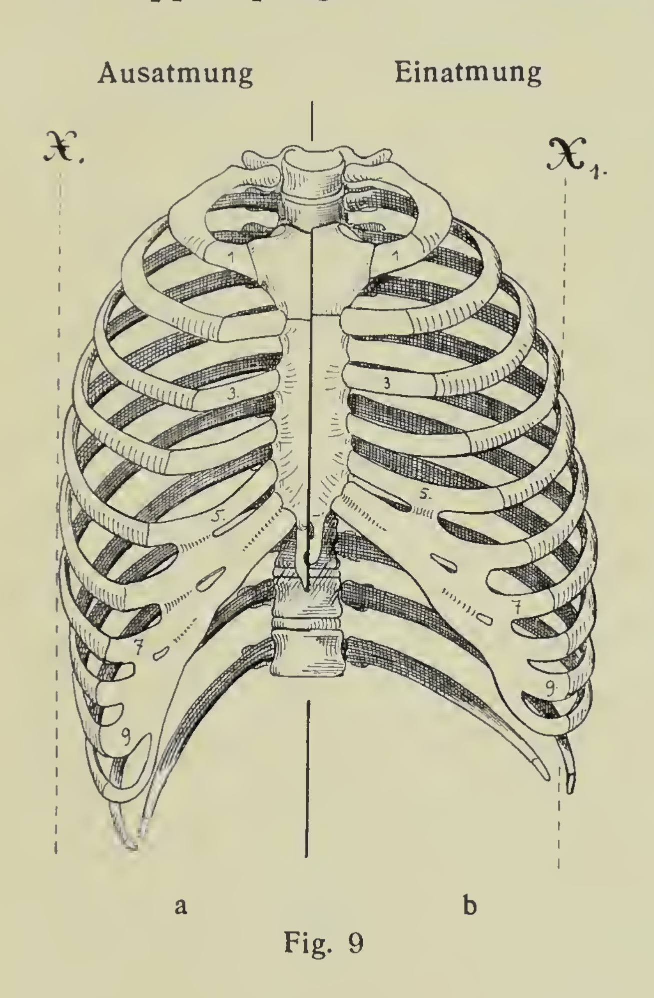


Fig. 9

Fig. 9. Schema der Gestaltänderung des Brustkorbes bei der Atmung in der Ansicht von vorne. a Stellung bei Ausatmung, b. bei Einatmung. Die gestrichelten Linien x und x_1 sind in gleicher Entfernung von der Mitte der Wirbelsäule eingetragen.

zur gesunden Entwickelung und zur Gesunderhaltung der Wirbelsäule beiträgt, hat stets eine gesundheitsfördernde Wirkung auf den Brustkorb und seine so ungemein lebenswichtigen Inhaltsorgane. Es will mir

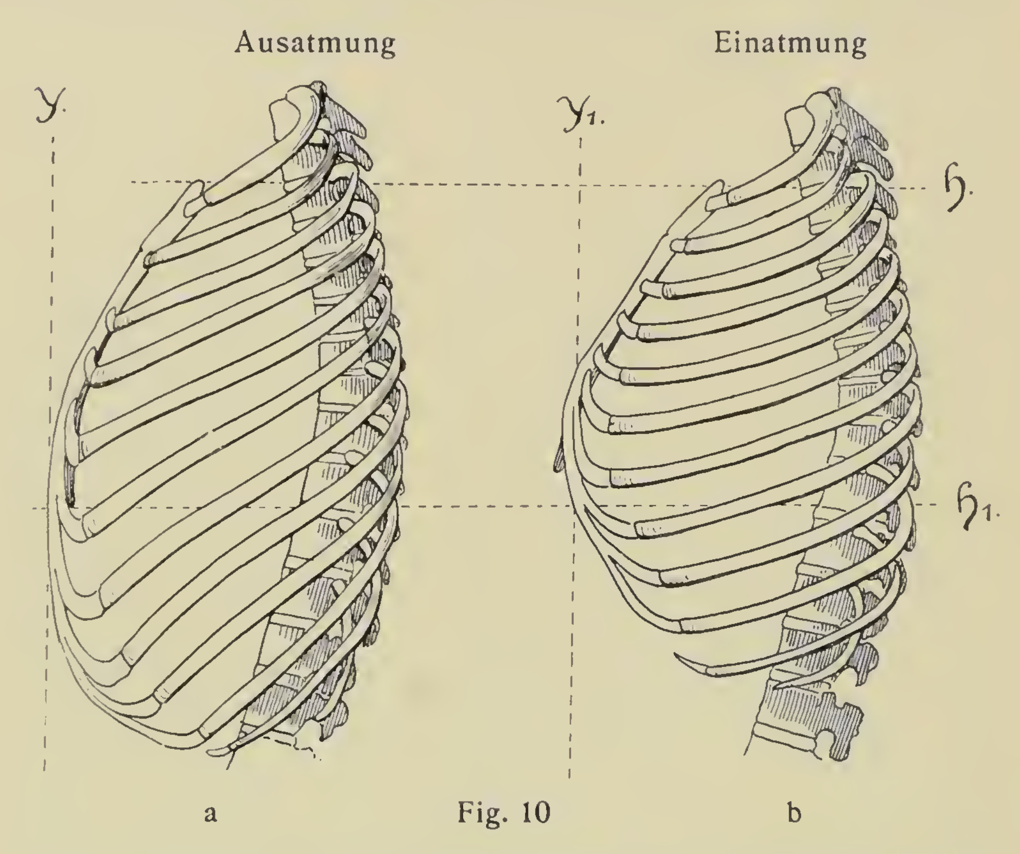


Fig. 10. Schema der Gestaltänderungen des Brustkorbes bei der Atmung in linker Seitenansicht. a bei Ausatmung, b bei gewöhnlicher Einatmung. Die Linien y und y_1 sind in gleicher Entfernung von der Wirbelsäule eingetragen, die Linien h und h_1 treffen identische Punkte der Wirbelsäule und zeigen die Höhenverschiebung des Brustbeines beim Einatmen.

scheinen, als ob gerade hierin der Wert und die Bedeutung der militärischen Erziehung zu suchen sei, deren Nutzen sich schon in der Tatsache ausspricht, dass mit längerer Dienstzeit die Neigung zu Erkran-

kungen der Atmungsorgane stark und stetig abnimmt. Der militärische Drill aber, wie er wenigstens in Deutschland geübt wird, besteht im wesentlichen in einer Erziehung zu strammer Körperhaltung, er führt für Viele zu einer bedeutenden Kräftigung der Rückenstrecker und zu einer Verstärkung der normalen Wirbelsäulenkrümmungen.

Den Brustkorb formen in Zusammenhang mit den zwölf Brustwirbeln und zum Teil in Verbindung mit einem Brustbein die zwölf Rippenpaare. Jedes besteht aus zwei gebogenen Spangen, deren grösserer hinterer Abschnitt aus Knochen, deren vorderes Ende aus Knorpel gebildet wird. Den Rippenknorpeln kommt bei den Brustkorbbewegungen eine bedeutende Rolle zu. Die sieben oberen treten in direkte Berührung mit dem Brustbein, die drei folgenden erreichen dasselbe noch durch einen gemeinsamen Rippenbogen, die 11. und 12. Rippe enden frei.

Um die Verhältnisse der Brustkorbbewegungen möglichst klar zu stellen, wollen wir die Figuren 9 bis 11 zu Rate ziehen und uns dabei zunächst die Ausatmungsstellung (Fig. 9a, 10a und 11a) als Ausgangspunkt für unsere Betrachtungen dienen lassen. Dabei fällt uns zunächst (Fig. 10a) die wichtige Tatsache ins Auge, dass die einzelnen Rippen in einer schräg nach vorne fallenden Ebene lagern, also nicht etwa senkrecht auf die Wirbelsäule befestigt sind und mit ihrem Vorderende beträchtlich tiefer stehen als mit ihrem hinteren sog. Kopfende. Eine weitere wichtige Erkenntnis vermögen wir den Figuren 9a und 10a zu entnehmen: dass in Ausatmungsstellung die Rippenknorpel nicht in die direkte Fortsetzung der

Rippenrichtung fallen, sondern mit der Rippenrichtung einen nach oben offenen Winkel bilden, so dass die Rippenspange an ihrer Knochenknorpelgrenze jeweilen etwas geknickt erscheint. Je tiefer eine Rippe sitzt, um so stärker ist dieses Symptom ausgesprochen. Für die erste Rippe kommt es kaum in Frage.

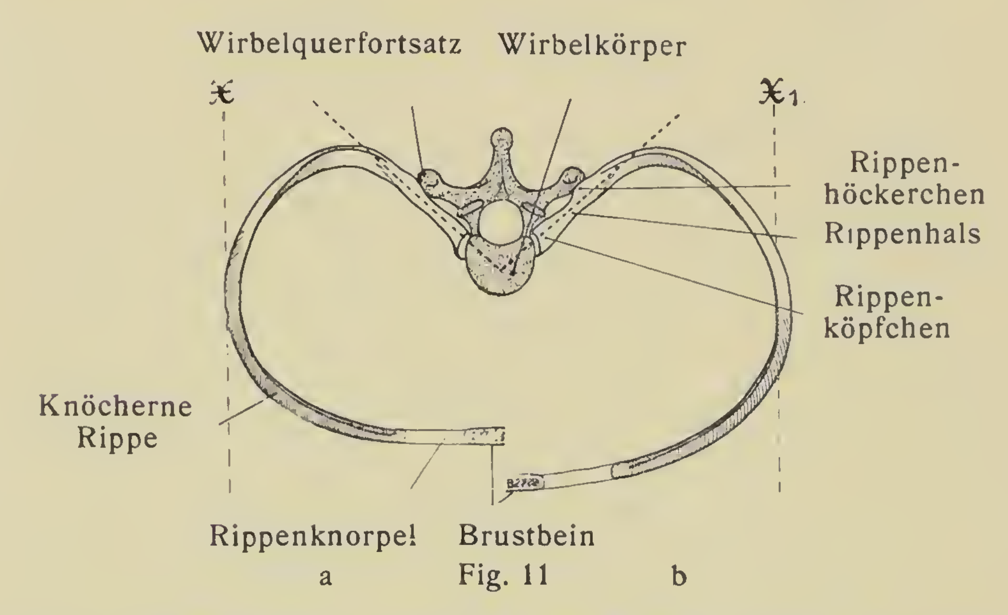


Fig. 11. Schematische Darstellung des Rippenverlaufes im Querschnittsbild durch den Brustkorb, bei a in Ausatmungs-, bei b in Einatmungsstellung. Die Drehungsachsen der Rippen sind punktiert eingezeichnet und die starke Neigung der vorderen Rippenenden durch Schraffierung angedeutet. Die Linien x und x_1 befinden sich in gleicher Entfernung von der Mitte des dunkel gehaltenen Brustwirbels.

Nach diesen Vorbemerkungen wird es uns möglich sein, den Bewegungserscheinungen des Brustkorbes näher zu treten. Die Figuren 9b und 10b lassen im Vergleich mit 9a und 10a ohne Schwierigkeit eine Rippenhebung im Einatmungszustand der Ausgangstellung gegenüber erkennen. Der

Rippenverlauf ist jetzt weniger steil geworden und nähert sich mehr einer horizontalen Richtung (Fig. 10b), der ganze Brustkorb hat sich aber sowohl in der Breitenausdehnung (Fig. 9b), als in der Tiefenrichtung (Fig. 10b) geweitet. Wie ist diese Gestaltänderung möglich geworden? Die ganze Brustkorbbewegung ist nichts anderes als die Summe all der Einzelbewegungen der 24 Einzelrippen. Diese erfolgen in genau bestimmten, gesetzmässigen Bahnen. Wie Figur 11 zeigt, ist jede Rippe an zwei Stellen in gelenkiger Verbindung mit dem entsprechenden Brustwirbel. Das Rippenköpfchen ist eingelenkt in die seitliche Begrenzung eines oder zweier Wirbelkörper, das Rippenhöckerchen artikuliert mit dem Wirbelquerfortsatz seiner Seite. Durch diese doppelte Befestigungsweise ist nur eine, und zwar ganz bestimmte Bewegungsmöglichkeit der Rippe gegeben, eine Drehung um eine Achse, wie sie in Figur 11 durch eine punktierte Linie jederseits eingezeichnet wurde, welche mit der Längsachse des sog. Rippenhalses zusammenfällt. Da, wie wir erfahren haben, das vordere Rippenende bei der Ausgangstellung sehr beträchtlich tiefer steht als das Rippenköpfchen (Fig. 10a), muss es bei der Drehung der Rippe um ihre Bewegungsachse zu einer Hebung des vorderen Rippenendes und damit zu einer Zunahme des Tiefendurchmessers im Brustkorb kommen (Fig. 10b und 11b). Die Zunahme des Breitendurchmessers des Brustkorbes bei der Einatmung wird aus folgender Ueberlegung verständlich. Die Rippendrehungsachsen der Figur 11 liegen fast alle nicht in einer Horizontalebene, vielmehr, wie dies Figur 12 für alle mittleren und tieferen Rippen sehr deutlich durch die starke

seitliche Rippenneigung zeigt, meist in Ebenen, die nach der Seite zu abfallen. Es ist ohne weiteres

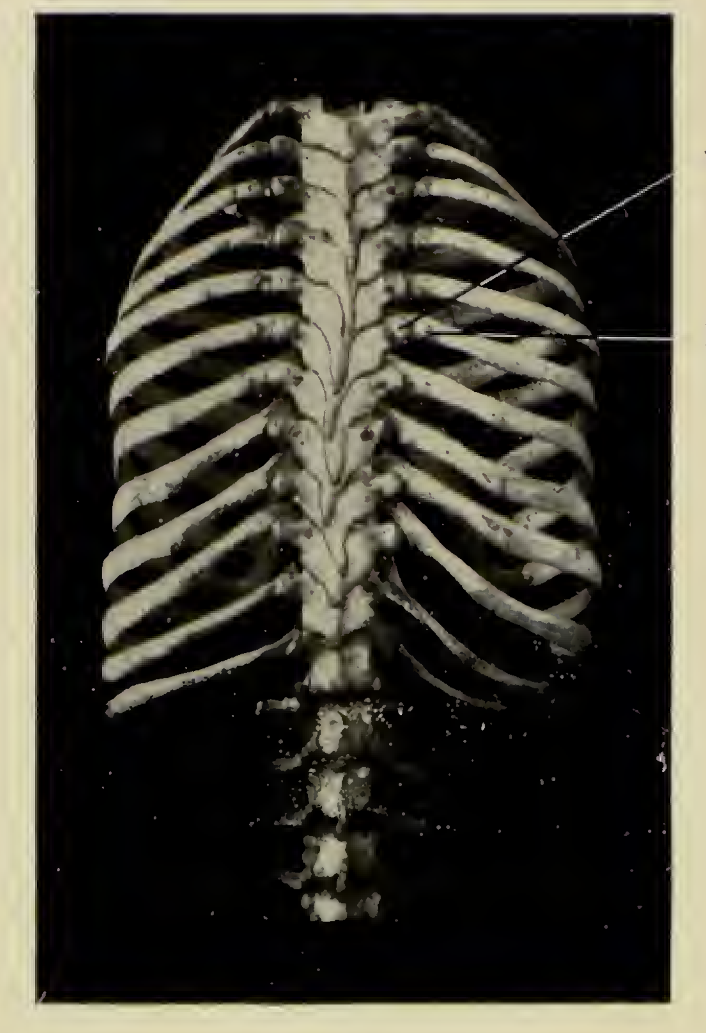


Fig. 12

Fig. 12. Brustkorb von hinten her photographisch dargestellt, um die Neigungsrichtung der Rippen zu zeigen. Sie ist für die obersten drei Rippen fast wagrecht, wird nach unten aber zunehmend steiler.

klar, dass bei einer derartigen Lage der Rippenbewegungsachsen jede Rippenhebung zugleich eine

seitliche Abweichung der Rippen mit sich führen muss, die um so stärker sein wird, je stärker eben die Achse des Rippenhalses nach der Seite geneigt ist. Das kommt sehr deutlich in der Figur 9b zum Ausdruck, wo die Breitenzunahme des Brustkorbes in den unteren und mittleren Partien weit beträchtlicher ist als in den oberen, wo wir von einer fast horizontalen Lage der Rippenachsen (Fig. 12) sprechen können. Eine jede seitliche Abweichung der Rippen bei der Einatmung führt notgedrungen zu einer Anspannung der Rippen-knorpel und so sehen wir die wichtige Erscheinung (Fig. 9b und 10b), wie die ursprünglichen Knickungs-winkel zwischen knöcherner Rippe und Rippenknorpel verschwinden und nunmehr beide Rippenteile in eine kontinuierliche Fluchtlinie fallen. Folgt auf den Atem-zug wieder ein Ausatmen, wo der Brustkorb zum grössten Teil durch eigene Schwere zur Ausgangs-stellung zurückkehrt, so sehen wir die elastischen Rippenspangen in ihre frühere Stellung zurückfedern und die Knickungswinkel zwischen knöchernem und knorpligem Teil von neuem auftreten. Diese Ver-hältnisse setzen einen nicht unbeträchtlichen Grad von Elastizität der Knorpel voraus. In der Jugend ist diese Elastizität ganz ausserordentlich gross; sie nimmt dann aber im Laufe der Jahre stetsfort ab, bis im Alter, gelegentlich auch schon bei jüngeren Individuen, die Rippenknorpel verhärten und verkalken. Damit wird die Beweglichkeit des Brustkorbes ganz beträchtlich verringert, an Stelle der Brustkorbatmung muss immer mehr und schliesslich fast allein die Zwerchfell-atmung treten. Das erschwerte Atmen bei allen stärkeren Anstrengungen, wie es dem älteren Men-

schen, jugendlichen gegenüber, fast stets eignet, ist zu einem guten Teil begründet in der Elastizitätsabnahme der Rippen, und zwar vorwiegend ihrer knorpligen Teile. Andererseits können jene unverwüstlichen Greise, welche ohne Beschwerlichkeit die höchsten Berggipfel ersteigen, als schlagender Beweis dafür dienen, wie rationelle Leibesübungen den Erhärtungsprozess des Brustkorbes einzuschränken oder hintanzuhalten vermögen, vor allem dann, wenn sie in zeitlich früher Periode einsetzen, ehe sich bereits eine Elastizitätseinbusse angebahnt hat. So können wir den in allen modernen gymnastischen Systemen vielgepriesenen Atemübungen in der Tat eine grosse Bedeutung nicht absprechen, sofern sie richtig ausgeführt werden und nicht nur im Einpumpen der Luft, sondern ebensosehr in richtigem Ausatmen bestehen. Allein der Wechsel zwischen Ein- und Ausatmungsstellung, der ja graduell steigerungsfähig ist, kann dazu dienen, die Elastizität des Brustkorbes zu bewahren oder zu heben. Ein gewisser Grad der Brustkorberhärtung im Jünglingsalter ist unter allen Umständen ein normaler Vorgang, den wir nicht bekämpfen dürfen, denn er ist die Voraussetzung für grössere Kraftleistungen, durch die Arme, wie sie in jener Entwickelungsperiode gegen das Ende des zweiten Lebensjahrzehntes, zu Folge stärkerer Muskelentfaltung möglich werden. Wir werden damit dazu geführt, nun auch den Muskelmassen, welche bei den Rippenbewegungen eine Rolle spielen, unseren Blick zuzuwenden.

Als Atemmuskeln können alle jene Muskeln dienen, welche mit einer oder mehreren Rippen in Verbindung stehen. Es gibt deshalb sehr viele Atem-

muskeln. Die Mehrzahl unter ihnen besitzt aber in der Regel eine andere Aufgabe; sie dienen nur gelegentlich dem Atemmechanismus und sind deshalb als gelegentliche oder Hilfs-Atemmuskeln wohl zu unterscheiden von jenen anderen, deren eigentliche Aufgabe die Atmungsbewegungen des Brustkorbes darstellen (reguläre Atemmuskeln).

Beim gewöhnlichen Einatmen können wir die Wirkung zweier Muskelgruppen unterscheiden: Auf der einen Seite sind es jene, die als Rippenheber und damit als Brustkorberweiterer funktionieren, auf der anderen das Zwerchfell, welches den muskulösen, kuppelartig gewölbten Boden des Brustkorbes (vgl. Fig. 24) darstellt und durch seine Zusammenziehung (Abflachung der Kuppel) den Hohlraum im Brustkorb vergrössert. Von der Wirkung dieser Bewegungsvorgänge auf die Lungen und das Herz werden wir später zu sprechen haben. Hier interessieren uns zunächst nur die sog. Rippenhebermuskeln. Sie sind zwischen den einzelnen Rippenspangen als schräg verlaufende fleischige Faserplatten, sog. Zwischenrippenmuskeln, ausgespannt und vermögen zwei benachbarte Rippen einander zu nähern. Eine Vorbedingung ihrer Funktion als Rippenheber ist natürlich die Feststellung der obersten Rippe und so sehen wir den Zwischenrippenmuskeln verwandte Muskelstränge in der Tiefe des Halses als sog. Treppenmuskeln von den Halswirbeln zu der ersten und zweiten Rippe herabsteigen. Ihre wichtigste Aufgabe ist die Festlegung der obersten Rippen beim Einatmen; sie vermögen aber bei ihrem sehr kräftigen Bau auch eine geringe Hebung dieser ersten Rippen zu vollziehen,

wie sie in den Figuren 9 und 10 zu erkennen ist. Die Bewegung der ersten Rippe ist als eine geringgradige, dabei aber doch bedeutsame zu bezeichnen.

Neben den genannten regulären Einatemmuskeln spielen nun in allen Fällen gesteigerten Luftbedürfnisses jene Hilfsatemmuskeln, welche ebenfalls als Rippenheber zu wirken vermögen, eine wichtige Rolle. Sie werden für uns von besonderem Interesse, weil gerade sie in der Entwickelungsgeschichte des Brustkorbes formgestaltend wirksam sind. Diese Hilfseinatemmuskeln sind teils Hals-, teils Gliedmassenmuskeln. Der Leser kann einen dieser Muskeln sehr leicht an sich selber feststellen, wenn er mit Daumen und Zeigefinger seinen Hals von vorne umfasst und nun rasch und zugleich tief einatmet. Dann wulstet sich jederseits am Hals ein Muskelbauch vor, der von den anliegenden Fingern unschwer zu fühlen ist; erschlafft aber sofort mit Beginn des Ausatmens. Es handelt sich hier um einen Muskel, der für gewöhnlich seinen Fixpunkt am Brustbein und Schlüsselbein besitzt und am Hinterhaupt angreifend bei einseitiger Zusammenziehung als Kopfwender oder Kopfdreher funktioniert (M. sterno-cleido-mastoideus). Denken wir uns aber den Kopf festgestellt, und bei verstärktem Einatmen kommt es unwillkürlich und reflektorisch zu einer solchen Fixation durch andere Halsmuskeln, dann vermögen die Kopfwender beider Seiten als Brustbeinheber, also als Einatemmuskeln, zu wirken. Wir sehen somit, wie die Wirkung eines Muskels sehr verschieden und wechselnd sein kann, je nachdem, ob der Ursprung oder der Ansatz den festen oder beweglichen Punkt darstellt. Das gilt nun auch von jenen

starken Brustmuskeln, welche von der Vorder- und Seitenwand des Brustkorbes zum Schultergürtel und Oberarmbein ziehen, gewaltige Fleischmassen als deren Hauptaufgabe die Armbewegung gelten muss. Den Kräften entsprechend, welche wir mit ihnen zu leisten vermögen, sind sie wohl individuell verschieden stark ausgebildet, immer aber als relativ sehr respektable Muskelgruppe zu bezeichnen. Für gewöhnlich geben die Ursprünge an den Rippen und am Brustbein den Fixpunkt ab und ihre Kontraktion äussert sich als Bewegung der Arme. Wenn aber der Turner am Reck den Aufzug vollzieht, sind diese Muskeln daran beteiligt, den Rumpf bei festgestellten Armen zu heben, und wenn der Schwerkranke, der in sitzender Stellung nach Atem ringt, seine Arme stützend feststellt, so helfen diese Muskeln ihm bei jedem Atemzug, den Brustkorb zu erweitern. So ist in diesen Fällen der Ansatz an der Gliedmasse zum Fixpunkt, dagegen der Ursprung am Brustkorb zum beweglichen Teil der Muskeln geworden. Ihre Wirkung äussert sich durch Rippenhebung. Bei allen gewaltigen Kraftleistungen der Arme wirken diese Muskelmassen zuerst als Brustkorberweiterer und erst dann, wenn durch tiefstes Einatmen das Knochengerüst, das ihnen zum Ursprung dient, in maximaler Weise festgestellt erscheint, vermögen sie ungewöhnliche Arbeit zu leisten. Das Muskelrelief der Brust kommt deshalb nirgends schöner zur Geltung als in der klassischen Gestalt des mit allen Kräften gegen die Umschlingung ankämpfenden Laokoon.

Wer verschiedene Menschen aufmerksam beobachtet, dem wird es nicht entgangen sein, dass der

Brustkorbbau individuell grossem Wechsel unterliegt, welcher sich im ganzen Habitus des Körpers,



Fig. 13

Fig. 13. Brustkorb eines menschlichen Embryo von 23 mm Länge. (7.—8. Woche des Embryonallebens) in linker Seitenansicht. Photographische Aufnahme einer stark vergrösserten Wachsplattenrekonstruktion von Dr. Ch. Müller.



Fig. 14

Fig. 14. Brustkorb desselben menschlichen Embryo wie Fig. 13 in der Ansicht vom Kopfe her. Photographische Aufnahme einer stark vergrösserten Wachsplattenrekonstruktion von Dr. Ch. Müller.

vor allem auch in der Länge des Halses, der Stellung der Schultern und der Rumpfbreite schon von weitem

erkenntlich äussert. Der Anatom und Arzt weiss Genaueres darüber zu sagen und durch die Entwickelungsgeschichte des Brustkorbes die Erklärung für manche dieser Zustände zu geben. Der Brustkorb des Erwachsenen besitzt seine hauptsächliche Entfaltung in der Breitenrichtung (vgl. z. B. Fig. 11), er ist breiter als tief, und zwar in wechselndem Grade, wie wir später noch auszuführen haben. Demgegenüber kommt dem Brustkorb menschlicher Früchte im zweiten Embryonalmonat anfangs noch eine kielförmige Gestalt zu, so wie ja die meisten Tiere einen Brustkorb aufweisen, der beträchtlich stärker in die Tiefe als in die Breite entwickelt ist.

Am auffälligsten ist die verschiedene Brustkorbgestalt erkenntlich, wenn man Brustkörbe so stellt, dass ihre obere Oeffnung dem Auge des Beschauers zugekehrt erscheint, d. h. bei Betrachtung der Brustkörbe in der Richtung von oben. In den Figuren 14, 16, 19 und 20 ist überall diese Darstellungsweise gewählt. Der Vergleich eines der 3 Bilder der Figur 19 mit dem Affenbrustkorb der Figur 20 zeigt auf den ersten Blick den prinzipiellen Unterschied im Brustkorbbau des erwachsenen Menschen und aller vierfüssigen Säugetiere. Zeigt sich in embryonaler Periode die Brustkorbgestalt zunächst der tierischen Kielform auffällig genähert, so kommt es später doch zu jenem Zustand, welcher den Erwachsenen auszeichnet. Der Brustkorb unterliegt also im Laufe der Entwickelungsperiode einem allmählichen Umbau ebenso, wie die Wirbelsäule im Laufe der Entwickelung sich in ihrer Erscheinungsform ändert. Als Zeitpunkt dieser Brustkorbänderungen fallen

zwei Perioden in Betracht. Die ersten Veränderungen vollziehen sich, allein den Gesetzen der Vererbung folgend, noch im Mutterleibe, die anderen nach der Geburt und erreichen erst um das 20. Lebensjahr herum ihren Abschluss. Dann erst hat der Brustkorb seine definitive, bleibende Gestalt erreicht, die sich



Fig. 15

Fig. 15.
Brustkorb eines menschlichen Embryo von 32 mm Länge (9. bis 12. Woche des Embryonallebens) in linker Seitenansicht.

Photographische Aufnahme einer stark vergrösserten Wachsplattenrekonstruktion von Dr. Ch. Müller.

nach dieser Periode auch unter dem Einfluss von Krankheiten und Alter nicht mehr hochgradig zu modifizieren vermag.

Es soll zunächst von den wichtigsten Veränderungen die Rede sein, die sich noch im Mutterleibe ausbilden, weil sie uns das Wesen der Umbildungs-

prozesse aufzudecken vermögen. Hier sehen wir anfangs eine Rippenrichtung, die sich durch einen horizontalen oder gar aufsteigenden Rippenverlauf (in seitlicher Ansicht) charakterisiert (Fig. 13). Damit einher geht eine relativ grosse Tiefenentfaltung des embryonalen Brustkorbes dieses Entwickelungsstadiums (Fig. 14), zugleich mit einer weiten und tiefen oberen

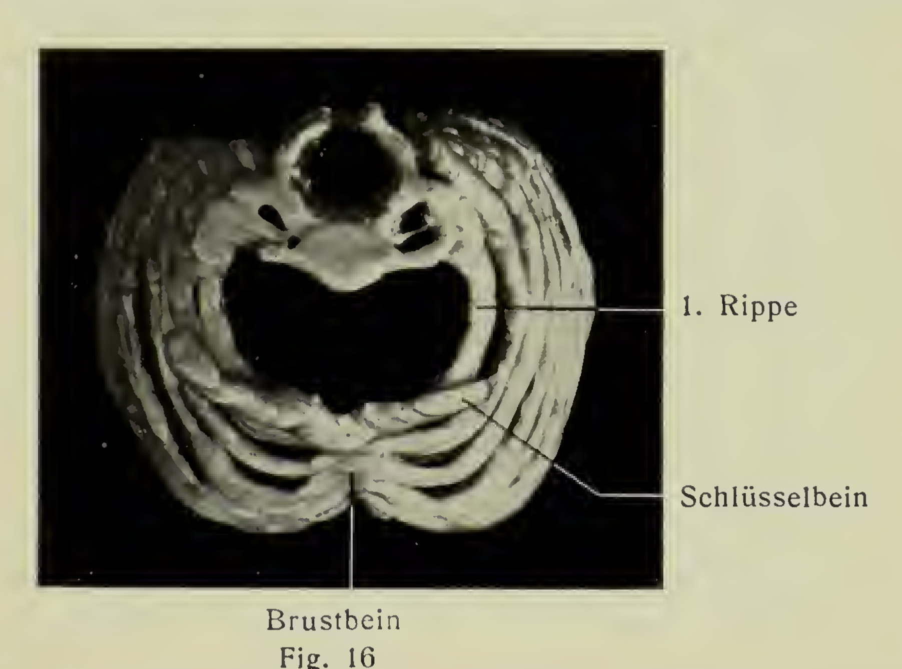
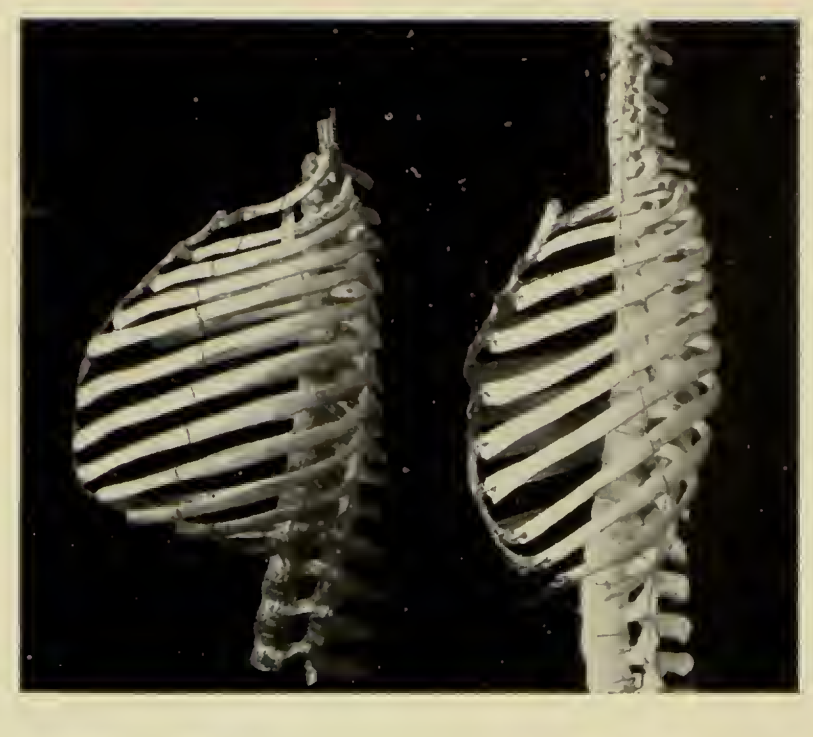


Fig. 16

Fig. 16. Brustkorb desselben menschlichen Embryo wie Fig. 15 in der Ansicht von oben. Photographische Aufnahme einer stark vergrösserten Wachsplattenrekonstruktion von Dr. Ch. Müller.

Brustkorböffnung, wie sie in ihrer Umgrenzung durch den ersten Brustwirbel, die Innenränder der ersten Rippen und das obere Brustbeinende gegeben ist. Ein älteres Stadium zeigt schon andere Zustände. So hat bei einem menschlichen Embryo von 32 mm Länge die Rippenrichtung sich schon zu einer nach vorne abfallenden umgebildet (Fig. 15), und die Tiefenent-

wickelung des Brustkorbes, namentlich an seinem oberen Ende, wie die obere Brustkorböffnung (Fig. 16) erkennen lässt, wesentlich abgenommen. Beide Vorgänge hängen innerlich zusammen. Wir haben früher (vgl. Seite 35) erfahren, dass bei der Einatmung die



a b
Fig. 17

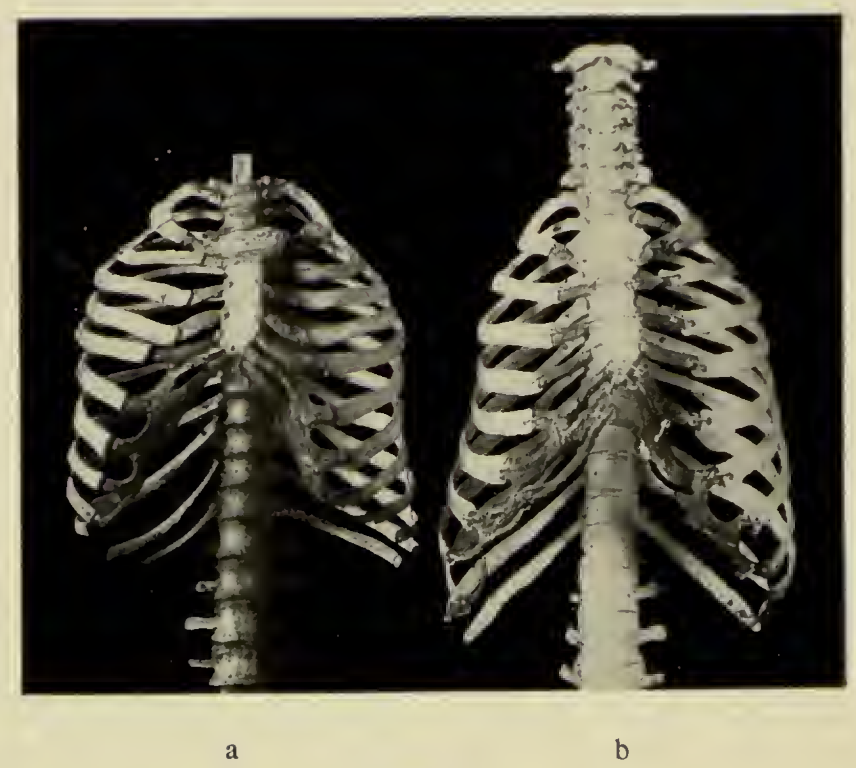
Fig. 17 a normaler, Fig. 17 b phtisisch-paralytischer Brustkorb von der Seite gesehen. Man beachte die geringe Brustkorbtiefe, das flache Brustbein, den steilen Rippenverlauf und den grossen Abstand zwischen den einzelnen Rippen beim phtisisch-paralytischen Brustkorb.

Rippenrichtung des menschlichen Brustkorbes sich aus einer stark abfallenden einer mehr horizontalen Verlaufsrichtung nähere und dass damit jeweilen eine Zunahme des Tiefendurchmessers des Brustkorbes erfolge. Bei der Ausatmung war das umgekehrte, ein

Schrägerwerden des Rippenverlaufes und eine Abnahme der Brustkorbtiefe der Fall. Im embryonalen Leben vollziehen sich — selbstverständlich nicht unter dem Einflusse von Atmungsprozessen, sondern wohl unter demjenigen eines an der Wirbelsäule stärkeren Wachstums als am Brustbein — analoge, aber bleibende Verschiebungen. Die alte Kielform geht mehr und mehr verloren, der Brustkorb wird flacher, der Rippenverlauf geneigter. Dieser natürliche Prozess, den wir eben kennen lernten, der schon im Mutterleibe einsetzt, scheint auch nach der Geburt fortzuwirken. Ist es doch bekannt, dass das Verhältnis der Brustkorbtiefe zur Brustkorbbreite bei Neugeborenen im Durchschnitt grösser ist als beim Erwachsenen. Wir wollen diesen ganzen regelmässigen Wandlungsvorgang als den der Brustkorbabflachung bezeichnen. Es erreicht derselbe im Laufe des Kindes- und Jünglingsalters individuell einen wechselnden Grad, derart, dass bei kräftigem Muskelbau und gutem allgemeinen Gesundheitszustand die Abflachung im allgemeinen weniger weit geht, als bei kränklichen, muskelschwachen Individuen. Wir wissen auch, dass bei wohlgeformter Wirbelsäule der flache Brustkorb ein selteneres Vorkommnis darstellt, als bei jener Haltungsanomalie des „runden Rückens", von der weiter oben die Rede war. Da der runde Rücken selber die Folge einer Muskelschwäche ist, können wir also die wichtige Tatsache feststellen, dass die gute Tiefenausbildung des Brustkorbes direkt in einer gewissen Parallele steht zu dem Entfaltungsgrad der Körpermuskulatur.

So vermögen wir also zunächst zwei Brustkorbgestalten beim Erwachsenen zu unterscheiden, die

dadurch differieren, dass bei ihnen der Vorgang der Brustkorbabflachung verschiedene Grade erreicht hat. Im einen Fall ist er bis zum entscheidenden Zeitpunkt der Rippenverhärtung nicht übermässig weit vorgeschritten, es kam zur Ausbildung des wohlgeform-



a b

Fig. 18

Fig. 18 a normaler, Fig. 18 b phtisisch-paralytischer Brustkorb in der Ansicht von vorne. Zu beachten ist die geringe Breite in den oberen Partien, die grössere Länge und der kleinere Winkel zwischen beiden Rippenbögen beim phtisisch-paralytischen Brustkorb.

ten Brustkorbes, im anderen gedieh die Abflachung weiter, ein flacher, muskelschwacher sog. paralytischer* Brustkorb entstand. Es

* Paralytisch heisst eigentlich gelähmt, ist hier aber im Sinne von geschwächt gebraucht (Muskelschwäche.).

gibt noch eine dritte Brustkorbform, die für uns von Interesse ist, den sog. phtisischen* oder phtisisch-paralytischen Brustkorb, einen Zustand, der alle Merkmale des paralytischen Brustkorbes aufweist, ausserdem aber durch eine geringe Breitenentwicklung in den oberen Partien und durch eine auffallende Kürze der ersten Rippe und damit eine kleine obere Brustkorböffnung gekennzeichnet ist. Das Wesentliche seines Baues ist den Figuren 17 b und 18 b zu entnehmen und wird besonders auffällig durch die Gegenüberstellung eines normal geformten Brustkorbes in den Figuren 17 a und 18 a. Allem Anschein nach können verschiedene Ursachen den Grund zur Ausbildung des phtisischen Brustkorbes abgeben, unter denen die direkte Vererbung sicher eine Rolle spielt. Doch kommen andere Faktoren hinzu, die erst in den Kinderjahren sich geltend machen und die auszuschalten die Aufgabe einer vorsorglichen Erziehung sein muss.

Um sie schildern zu können, müssen wir einiger anatomischer Besonderheiten des phtisischen Brustkorbes noch etwas eingehender gedenken und speziell die obere Brustkorböffnung (obere Brustkorbapertur) in Betracht ziehen. Schon bei den entwickelungsgeschicht-

* Phtisisch bedeutet schwindsüchtig. Die Bezeichnung für diese Brustkorbform ist dadurch zustande gekommen, dass man bei auffallend vielen Schwindsüchtigen einen solchen Brustkorbbau fand. Man hielt denselben früher für eine Folgeerscheinung der tuberkulösen Lungenerkrankungen, während neue Forschungen zeigen, dass bei Erwachsenen von einer wesentlichen Änderung der Brustkorbgestalt nicht die Rede sein kann, der phtisische Brustkorb somit eher als Ursache der Erkrankung gelten muss (siehe Seite 56).

lichen Betrachtungen hatten wir erfahren, wie jene ursprünglich sowohl in der Breiten-, wie namentlich in der Tiefenrichtung eine respektable Ausdehnung besitzt



Fig. 19 a



Fig. 19 b



Fig. 19 c

Fig. 19. Drei menschliche Brustkörbe von Erwachsenen in der Ansicht von oben auf die obere Brustkorböffnung. a normaler Brustkorb, b und c phtisisch-paralytische Brustkörbe, b mit einer leichten Wirbelsäulenverkrümmung (Kyphose) im Brustbereich.

und sich damit den Zuständen des kielförmigen Brustkorbes der Säugetiere (Fig. 20) nähert, wie dann aber durch die Richtungsänderung der Rippen die Ausdeh-

nung derselben allmählich sich stärker in die Breitenrichtung geltend macht. Es ist ohne weiteres klar, dass, je stärker die Brustkorbabflachung vorschreitet, um so mehr die Neigung der Aperturebene, entsprechend dem schrägeren Rippenverlauf, steiler werden und der Tiefendurchmesser derselben im Verhältnis zum Breitendurchmesser abnehmen muss. Die 3 Bilder auf Fig. 19 zeigen diese Verschiedenheiten in dem gänzlich differenten Bild des Raumes, welchen der Innenrand der er-



Fig. 20

Fig. 20. Kielförmiger Brustkorb eines Hundskopfaffen in der Ansicht von oben, um die starke Tiefenentwickelung des tierischen Brustkorbes und die allseits weite obere Brustkorbapertur zu zeigen.

sten Rippen umschliesst. Sie lassen aber auch erkennen, dass die verschiedene Brustkorbabflachung allein nicht die Ursache der Verschiedenheiten sein kann, sondern dass der spezielle Bau der ersten Rippe hiebei eine wichtige Rolle spielt. Die ersten Rippen der Fig. 19b sind kleiner und beschreiben je einen kleineren Halbkreis als die der Figur 19c und diese wieder als jene von 19a. In den vorliegenden Fällen 19b und c, die beide phtisischen Brustkörben zugehören, sind die

ersten Rippen der beiden Körperhälften annähernd gleich, d. h. die obere Thoraxapertur ist symmetrisch. Es liessen sich aber auch solche Befunde hier anreihen, wo dies nicht der Fall wäre und von einer asymmetrischen oberen Brustkorböffnung zu sprechen wäre. Besonders häufig kommen solche Asymmetrien der oberen Brustapertur oder auch grösserer Brustkorbpartien zustande, wenn seitliche Wirbelsäulenverbiegungen (Skoliosen) im oberen Brustteil der Wirbelsäule bestehen. Es haben in jüngster Zeit die Aerzte Hart und Harrass überzeugend darzulegen vermocht, wie gerade die habituellen „Schulskoliosen", auch wenn sie nicht hochgradig ausgebildet sind, von schlimmsten Folgen im Brustkorbbau begleitet werden, welche, sobald sie einmal ausgesprochen aufgetreten sind, kaum mehr als reparabel bezeichnet werden können. Die Folgenschwere der symmetrischen oder asymmetrischen oberen Brustkorbapertur des phtisischen Brustkorbes liegt in dem kleinen Bogen, der vom Innenrand der ersten, eventuell auch noch der zweiten Rippe, umschrieben wird, der sog. Aperturenge, weil sich der scharfe Innenrand der ersten Rippe wie ein Schnürband auf die Lungenspitzen geltend machen und sie in ihrer richtigen Funktion hemmen muss. Im Kindesalter ragen die Spitzen der Lungen zunächst nicht über die obere Brustkorbapertur empor. Zur Zeit aber, da sich die Geschlechtsreife einleitet, wo der Körper sich streckt und der Brustkorb sich mehr und mehr seiner bleibenden, längeren Gestalt nähert, nehmen auch die Lungen eine stärkere Entwickelung und wachsen mit ihren oberen Enden, den sog. Lungenspitzen, über das obere Brustkorbende hinaus, in jene

Muskelkuppel hinein, die jederseits durch die Treppenmuskeln gebildet wird. Unsere Figur 21 lässt diese Lage der Lungenspitzen des Erwachsenen ober-

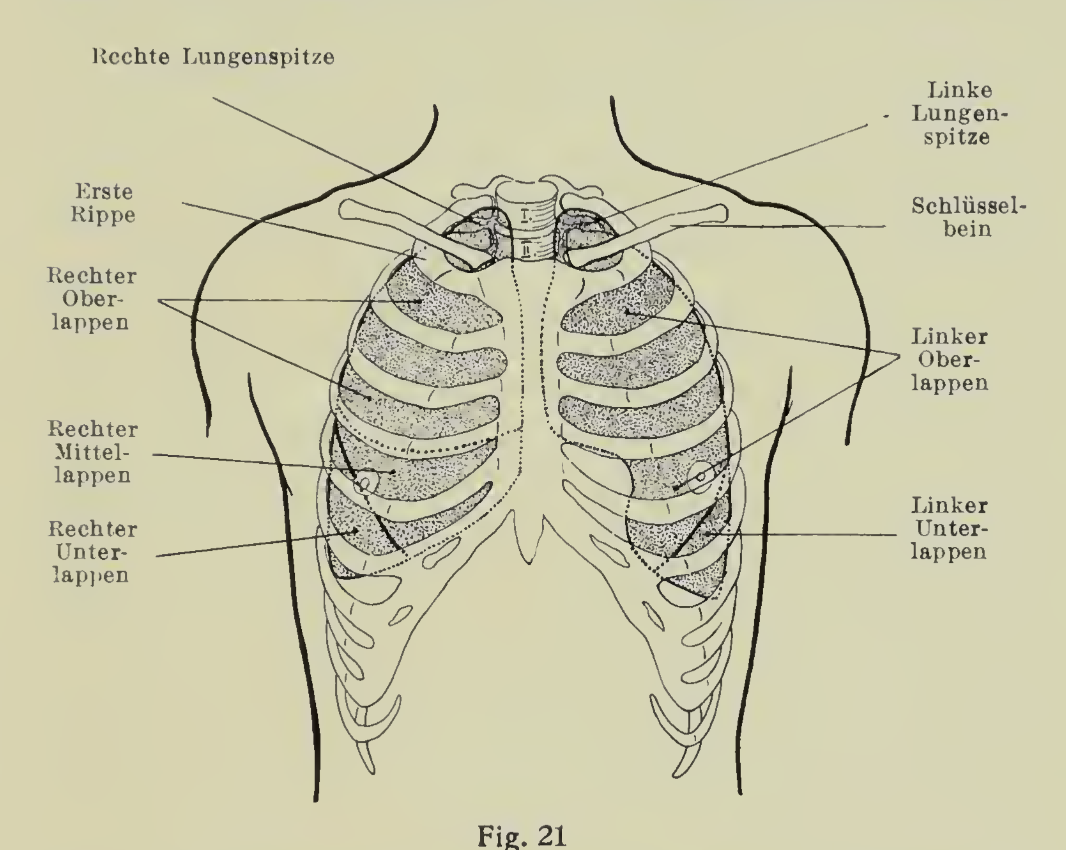


Fig. 21

Fig. 21. Schematische Darstellung der Lungenlage im Brustkorb eines Erwachsenen. Der Körper ist von vorne gesehen und durchsichtig gedacht. Die Lungen sind dort, wo sie nicht von Knochen überdeckt werden, dunkel dargestellt, ihre Aussenkonturen und die Lappengrenzen sind punktiert gezeichnet. Am unteren Ende des Innenrandes der linken Lunge ist der Herzausschnitt zu sehen.

halb des Innenrandes der ersten Rippe unschwer erkennen; auch weiss ja ein jeder, dass von den Aerzten beim Behorchen der Lungenspitzen das Hörrohr stets oberhalb der Schlüsselbeine aufgesetzt wird. Beim

phtisischen Brustkorb unterbleibt nun nicht etwa das Auswachsen der Lungenspitzen nach oben zufolge der Aperturenge, nein, es vollzieht sich t r o t z derselben. Die Lungen werden hier sogar, gerade wie der Brustkorb, länger als gewöhnlich. Die Verhältnisse für die Lungenspitzen machen sich aber bald in sehr ungünstiger Weise geltend durch Ausbildung einer Schnürfurche, also durch eine Einengung und Kompression. Durch Druck auf die Bronchien wird die Luftzufuhr zu den Lungenspitzen, durch Druck auf die Blutgefässe die Blutversorgung vermindert und somit gerade an den Teilen der Lungen, die so wie so zufolge der in den oberen Thoraxpartien geringen Brustkorbbewegung die geringsten Dehnungen beim Einatmen erleiden, eine Untätigkeit erzeugt, die, — wie Müssigkeit aller Laster Anfang ist — nun nur zu oft zum Keimboden bakterieller Erkrankungen werden. Es ist ja allbekannt, wie zahllose Opfer die Tuberkulose der Lungen, deren Beginn ja meist sich in den Lungenspitzen lokalisiert, gerade in der Mitte und zu Ende des zweiten Lebensjahrzehntes, — wo eben die Lungenspitzen erst ihre definitive Lage einnehmen — fordert. Die Aperturenge des phtisischen Brustkorbes ist unter anderem eines der Momente, das für diese schrecklichen Erscheinungen als ursächlich zu bezeichnen ist. Hat sich ein tuberkulöser Herd in der Lungenspitze lokalisiert, so macht sich der Druck der ersten Rippe wieder ungünstig bei allen Heilungsversuchen geltend; denn er setzt ja die Blutzufuhr herab und wirkt auch hemmend auf den Lymphstrom ein. So ist es ausser Frage, dass eine allein rationelle Tuberkulosebekämpfung ihren Hauptangriffspunkt in

eine frühere Periode der Körperentwickelung verlegen muss. Sie muss alles tun, um zu verhindern, dass eben solche körperliche Zustände sich ausbilden, wie wir sie eben an einem Beispiel, dem sich andere anreihen liessen, kennen lernten. Ist dies möglich?

Nicht umsonst hoffe ich dargelegt zu haben, wie in der Entwickelung aktive Muskelkräfte die Wirbelsäule formen. Wie dort steht auch die Brustkorbentfaltung zum Teil unter dem Einfluss der Muskelstärke. Die ganze Brustkorbentwickelung wird am leichtesten verständlich, wenn wir vom Inhalt des Brustkorbes aus gehen, von Lungen und Herz. Die Gestalt dieser Organe ist es ursprünglich, welche die Form des schützenden Brustkorbes bestimmt, gerade so wie die Form des Gehirnes die Gestalt des Hirnschädels bedingt. Allgemeiner gesprochen heisst das: die schützende Hülle eines Körperteiles wird in ihrer Gestalt im wesentlichen durch den Inhalt geprägt. Diese Auffassung, welche dem heutigen Stand unseres Wissens entspricht, sagt das Gegenteil von dem, was man früher als richtig annahm, steht aber im Einklang mit den entwickelungsgeschichtlichen Tatsachen und macht eine Reihe von Erscheinungen verständlich, die sonst nicht natürlich zu erklären wären.

Die Brustkorbgestalt ist also *zunächst* vom Brustkorbinhalt abhängig. Schon im Mutterleibe aber setzen jene Umbildungsprozesse ein, welche wir als Brustkorbabflachung kennen lernten, die in letzter Linie nichts anderes bezwecken, als einen Brustkorb zu formen, wie er für eine aufrechte Körperhaltung und für einen freien und starken Gebrauch der Arme zweckmässig und notwendig und durch eine Breiten-

entfaltung auf Kosten der Tiefe charakterisiert ist. Was in embryonaler Periode allein unter dem Einfluss der Vererbung beginnt, vollendet sich nach der Geburt im Kindesalter unter der direkten Wirkung des Erwerbes einer aufrechten Stellung. Auch die Kraftleistungen der Arme spielen eine Rolle. Daneben mögen fort und fort die Inhaltsorgane ihre Ansprüche geltend machen und mitbedingend sein beim Ausbau der definitiven Brustkorbform. So lange diese verschiedenen Faktoren sich gleichzeitig, nebeneinander in natürlichem Masse geltend machen, wird die Brustkorbentwickelung sich im allgemeinen harmonisch abspielen, die Gestaltung sich im Gleichgewicht der verschiedenen Kräfte herstellen. Kommt einer der Faktoren zu kurz, so ändert sich das Bild. Erreicht die Dehnung der Lungen bei der Atmung und den anderen Körperbewegungen nicht den natürlichen Grad, wie es bei kränklichen Kindern infolge der Schwäche aller Muskeln, also auch der Atemmuskulatur, der Fall sein wird, so macht sich beim Brustkorbausbau das weitende Moment in geringerem Grade geltend als das abflachende, d. h., es wird ein flacherer Brustkorb entstehen. Je stärker der Faktor der Muskelschwäche ausgesprochen erscheint, um so allseitiger werden die ungünstigen Einflüsse in Erscheinung treten, und je mehr noch die Vererbung eines schlechten Körperbaues durch die Eltern mitspielt, um so schlimmer wird die Folge sein. Es ist ausser Frage, dass durch Nachlässigkeit oder Gleichgültigkeit der Eltern und Erzieher heute leider noch unzählige Kinder für ihr Lebtag zu Schwächlingen gemacht oder einem frühen Tode geweiht werden, bei

denen eine rationelle körperliche Erziehung Grosses erreichen könnte. Unumwunden ist zuzugeben, dass in vielen Fällen auch die beste Fürsorge und die überlegteste Pflege zuschanden werden muss, weil die Vorbedingungen fehlen, die zu einer körperlichen Kräftigung durch gymnastische Uebungen notwendig sind, — das sind Erfahrungen, die uns immer wieder eindringlich zeigen, wie auch unserem besten Wollen und Können natürliche Grenzen gezogen, — aber neben diesen gibt es ja so viele Menschen, denen zur rechten Zeit und in richtiger Weise geholfen ein glücklicheres Los beschieden sein würde, als es ihnen ohne die richtige körperliche Erziehung zufallen muss. An der Möglichkeit, die Brustkorbausgestaltung in den Entwickelungsjahren beeinflussen zu können, darf nicht gezweifelt werden. Nur darf man nicht erwarten, dass hier kurze Zeiträume und kleine Anläufe genügen. Stetsfort der natürlichen Entwickelung bewusst Vorschub zu leisten, in frühen Jahren anzufangen und sich vor Uebertreibungen zu hüten, das sind die Grundsätze für eine richtige Brustkorbgymnastik. Die Wege sind durch unsere anatomischen und physiologischen Betrachtungen auch schon gezeichnet. Es kommt darauf an, die verschiedenen Gruppen der Atemmuskeln zu intensiver Tätigkeit anzuregen. Das heisst, unsere Bestrebungen müssen dahin gehen, auf der einen Seite die Tätigkeit der Treppen- und Zwischenrippenmuskeln zu steigern und damit vor allem die Bewegungen der oberen Brustkorbpartien zu heben (Atemübungen, Halsgymnastik), auf der andern die gesunde Entfaltung der Brustmuskulatur, soweit sie als Hilfsatemmuskulatur in Frage kommt, zu fördern. Beides sollte schon in

den ersten Schuljahren zielbewusst angestrebt werden und wie ihr Einmaleins und später ihren Julius Caesar sollten unsere Kleinen richtig atmen lernen. Nur in den frühen Jugendjahren kann ein wesentlich körperformender Einfluss der Gymnastik erwartet werden und gerade die Jahre des raschen Wachstumes bedürfen aufmerksamster Ueberwachung und sinngemässer Förderung der körperlichen Entwickelung. In diesen Bahnen wird sich, das steht ausser Frage, eine der Hauptgefahren des phtisischen und paralytischen Brustkorbbaues vermindern lassen, ich meine die Herabsetzung oder Behinderung der Bewegungen der ersten Rippe, wie sie nur zu oft in früher, schalenförmiger Verknöcherung um den ersten Rippenknorpel sich einstellt und die als eines der Charakteristika des phtisischen Brustkorbes gilt. Es ist auch wahrscheinlich, dass unter dem Einfluss kräftiger und korrekter Brustkorbbewegungen im Kindesalter das Längenwachstum der ersten Rippe gesteigert und damit die drohende Aperturenge gemildert oder beseitigt werden kann. Sind einmal die eigentlichen Entwickelungsjahre vorbei, dann kann die Brustkorbform wohl kaum mehr stärker beeinflusst werden; eine stetige rationelle Atemgymnastik kann aber die zunehmende Verhärtung der Rippenknorpel hintanhalten und in sehr günstiger Weise auf die Lungen wirken, indem sie deren einzelne Bläschen regelmässiger und kräftiger entfaltet, als dies beim gewöhnlichen Atmen der Fall ist. Mehrfach haben erfahrene Aerzte bei Röntgenaufnahmen kleine Schatten in den Bezirken der Lungenspitzen gefunden, die nach längeren Atemübungen bei erneuten Aufnahmen schwanden. Sie werden als Ausdruck un-

genügender Entfaltung der Lungenbläschen im Spitzenteil betrachtet und sind ein Zeichen dafür, wie gering eben die Spitzenatmung im gewöhnlichen Leben sich geltend macht und wie leicht deshalb Krankheitserreger, — die wir ja überall einmal einatmen können — den geeigneten Nährboden finden.

Noch auf eines möchte ich hier aufmerksam machen, auf die Schulterstellung in ihrem Zusammenhang mit der Brustkorbform. Wer kennt nicht die sog. hängenden Schultern? Würden nicht die Schneider und Schneiderinnen alle ihre Künste aufbieten, die wahre Körpergestalt zu verhüllen, dann müssten weiten Kreisen allein aus der grossen Verbreitung des Schultertiefstandes die Augen aufgehen über die Notwendigkeit, der körperlichen Jugenderziehung grössere Aufmerksamkeit zu schenken. Das, was wir im landläufigen Sprachgebrauch die Schultern nennen, ist der seitlich am stärksten vorragende Teil des Schultergürtels, den Schlüsselbein und Schulterblatt zusammen bilden. Wo diese beiden Knochen sich aneinander legen, finden sich die Schulterhöhen. Der Schultergürtel ist nun am Rumpf gelenkig nur an einer Stelle befestigt, nämlich vorne am Oberrand des Brustbeines, wo die inneren Enden der Schlüsselbeine durch Bänder am Brustkorb fixiert werden. Am anderen Schlüsselbeinende ist das Schulterblatt befestigt und an diesem endlich der Arm aufgehängt. Ausserdem wird der Schultergürtel von Muskelmassen getragen, die vom Kopf, Hals und Rücken zu ihm herabsteigen. Ihre kräftige Entfaltung trägt wesentlich zur guten Schulterhaltung bei. Sind aber diese Muskeln schwach entwickelt, so werden die Schultern herab-

und nach vorne sinken, namentlich dann, wenn daneben eine geringe Breitenentfaltung im oberen Brustkorbabschnitt besteht (phtisischer Brustkorb), welche für



a b
Fig. 22.

Fig. 22. Zwei Brustkörbe mit den Schultergürteln. a von einem 13jährigen Kind. b vom Erwachsenen. Das erste Bild zeigt einen geraden, wohlgeformten Brustkorb und guten Schulterstand, das zweite einen phtisischen Thorax mit tief- und abstehenden Schultern.

das Aufruhen des Schulterblattes eine ungünstige Situation schafft, während der wohlentwickelte Brustkorb als besserer Träger des Schulterapparates dient.

Ich gebe in der Figur 22 zwei Brustkörbe eines

13 jährigen Kindes und eines Erwachsenen wieder, um diesen verschiedenen Schulterstand zu zeigen, obgleich es sich dabei keineswegs um besonders ausgeprägte und extreme Fälle handelt. Der kindliche Brustkorb (Fig. 22 a) besitzt eine relativ grosse Breitenausdehnung in seinen oberen Teilen und sein Schultergürtel eine glückliche und gesunde Lage. Die ansteigende Verlaufsrichtung der Schlüsselbeine macht den Schulterhochstand deutlich. Ganz anders das Bild vom Erwachsenen. Der Brustkorb hat alle Merkmale eines phtisisch-paralytischen Thorax und der Schultergürtel eine auffällig andere Lage. Das Schlüsselbein zieht sozusagen horizontal nach der Seite hin, und sein äusseres mit dem Schulterblatt verbundenes Ende steht auffallend weit vom Brustkorb ab. So kann sich das Schulterblatt der Rückwand des Thorax nur unvollkommen anschmiegen; die Schulterhöhe steht tiefer und weiter ab als im ersten Fall.

Eine schlechte Schulterhaltung ist also sehr oft direkt als Merkmal eines ungesunden Brustkorbbaues zu beachten, ihr Zusammentreffen mit Flachbrüstigkeit eine ungemein weit verbreitete, in gemeinsamen anatomischen Relationen bedingte Erscheinung. Brustkorb- und Schultergymnastik lassen sich ohne Schwierigkeit glücklich vereinigen, — im Prinzip gilt darum das oben von der Brustkorbgymnastik gesagte auch für diesen speziellen Fall.

Von den Lungen, dem Herzen und dem Kreislauf.

Unsere Betrachtungen über den Brustkorb führen uns ohne weiteres dazu, auch der wichtigsten Brustorgane hier zu gedenken, zumal die Lungen und das Herz durch ihre lebenswichtigen Funktionen in der Entwickelung des Gesamtorganismus eine enorm bedeutsame Rolle spielen. Die Bedeutung der Leibesübungen schildern zu wollen, ohne der Atmungs- und Kreislauforgane Erwähnung zu tun, wäre ein ganz unmögliches Unterfangen.

Vom Augenblicke der Geburt bis zum letzten Atemzug fällt den Lungen die Aufgabe zu, einen Gasaustausch zu vermitteln, so: dass dem Blute stetsfort neues Brennmaterial in Form von Sauerstoff zugeführt und andererseits die Ausscheidung von Verbrennungsprodukten, vor allem der gasförmigen Kohlensäure, gewährleistet wird. Dieser Gasaustausch erfolgt durch Diffusion zwischen dem Blute einerseits und der eingeatmeten Luft andererseits. Sein Effekt ist eine stetsfort, rhythmisch wiederkehrende Qualitätsänderung des Blutes. Die Stätten, wo diese Prozesse sich abspielen, finden wir in den weit ausgedehnten Oberflächen der ausserordentlich kleinen Lungenbläschen, die dicht aneinander gelagert das ganze Organ erfüllen und alle in direkter Verbindung mit den Luftröhrenästchen (Bronchien) und durch diese mit der Luftröhre, alle in Berührungskontakt mit dichten Netzen feinster Blutgefässe des Lungenkreislaufes stehen. Bei jedem Atemzug wird das System der luftführenden Kanäle und Bläschen, deren es in jeder Lunge viele Millionen gibt, mit Luft stärker gefüllt, bei der Ausatmung teil-

weise der Luft entleert. Die Lungen selber vermögen dieses Ein- und Auspumpen der Luft nicht zu besorgen, es geschieht dasselbe vielmehr durch die Brustkorb- und Zwerchfellbewegungen. Die Wirkungsweise derselben wird verständlich, wenn wir erwähnen, dass die Lungen in zwei luftleeren Säcken, den Brustfellhöhlen, zu Seiten des Herzens derart im Brustkorb lagern, dass sie der Wandung des rings durch Muskelmassen abgeschlossenen Brustkorbes stets eng anliegen. Weitet sich derselbe, so kommt in der Brusthöhle ein Druck zustande, der geringer ist als der atmosphärische, es wird deshalb durch die Luftröhre Luft eingesogen und die Lungen müssen sich dehnen und weiten, da ihre unzähligen Bläschen ja alle anschwellen. Wird das Einatmen sistiert, d. h. hört die Brustkorbresp. Zwerchfellbewegung auf, dann beginnt der Ausatmungsprozess und es wird allein schon durch die Schwere des Brustkorbes, zum andern aber auch durch das elastische Gewebe in den Lungen ein Teil der Lungenluft durch Lungenkompression ausgetrieben. Beim Atmungsmechanismus sind also die Lungen aktiv fast gar nicht beteiligt; es fällt ihnen, besonders bei der Einatmung, eine rein passive Rolle zu. Diese Erkenntnis macht uns verständlich, warum so grosser Wert auf die Qualität der Luft, die wir einatmen, gelegt werden muss. Wenn wir mit Staubpartikelchen, Kohle oder anderen Substanzen verunreinigte Luft einatmen, werden sich in unseren Lungenbläschen grosse Mengen dieser Verunreinigungen ansammeln, die nur zum Teil mit der Ausatmungsluft wieder den Weg nach aussen finden, im übrigen aber liegen bleiben und auf dem Lymphwege zu den Lymphknoten verschleppt

werden, wo sie dauernd im Körper verweilen. So erklärt sich z. B. die bekannte Tatsache, dass bei Leichenöffnungen von Kohlenbergwerksarbeitern die Lungen und vor allem die Lymphknoten der Brust jeweilen tiefschwarz verfärbt gefunden werden, wogegen die-

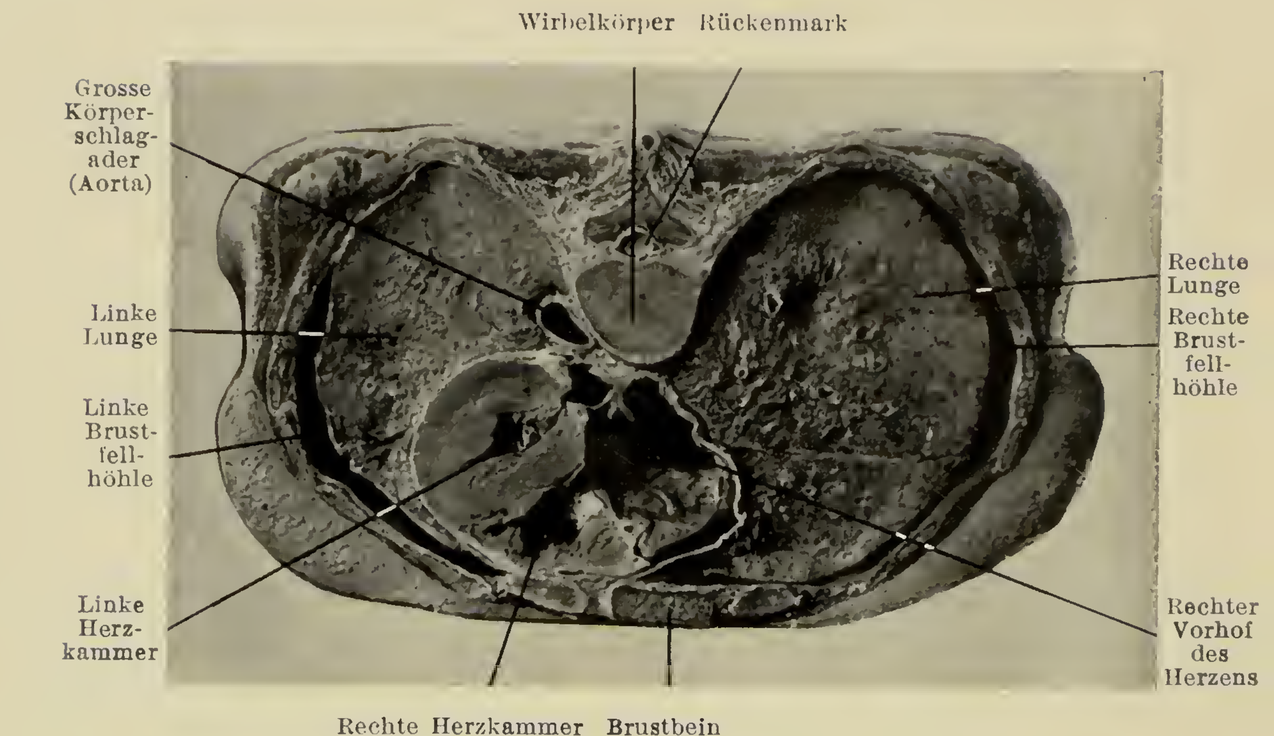


Fig. 23

Fig. 23. Querschnitt durch die Brusthöhle in Bauchlage des Körpers und Ansicht auf die Schnittfläche von den Füssen her.

selben Organe eines Landmannes aus industrieloser, vegetationsreicher Gegend eine rötliche, oder nur leicht graue Farbe besitzen. Der Kohlenstaub ist für die Gesundheit im allgemeinen nicht sonderlich schädlich, aber zahllose andere, harmlos ausschauende Verunreinigungen, die wir tagtäglich mit der schlechten Stadt

luft einzuatmen gezwungen sind, sind weniger ungefährlich und zumal die verschiedensten Bakterienkeime, welche nie im Zimmer- und Strassenstaub fehlen, sind oft recht ungemütliche Eindringlinge. Der gesunde Organismus hat meist Schutzwaffen genug, sie zu vernichten, aber dort wo die Verhältnisse zu ihrer Fortexistenz günstige sind, wo geschwächte, schlecht ventilirte und schlecht ernährte Lungenbezirke bestehen, vermögen sie sich festzusetzen, zu vermehren und ihre gewebszerstörende Tätigkeit aufzunehmen.

Die dauernde Ventilirung der Lungen mit reiner, frischer Luft ist der einzige sichere Weg von vornherein so schlimmen Gästen das Handwerk zu legen und es darf erfreulicherweise konstatiert werden, dass kaum eine Forderung der modernen Hygiene in den gebildeten Kreisen so allgemein verstanden wurde, wie das Postulat der frischen Luft. Wer freilich die Staubnebel der Grossstadt auf Millionen von Erdenbürgern hat lasten sehen, der fühlt wohl, wie schwer der krasse Zwiespalt zwischen Theorie und Praxis aus der Welt zu schaffen sein wird. Wie so oft im Leben wird in solcher Lage der Begriff Reine und Frische zu einem sehr relativen. Und doch ist die nur relativ frische Luft der Städte meist noch viel besser als ihr Ruf, so weit dies ihren Gehalt an gesundheitsschädlichen Bakterienkeimen betrifft. Auf alle Fälle ist sie den Luftgemischen vieler Privatwohnungen, Schulzimmer und Versammlungssälen weit vorzuziehen, die einzuatmen auch in unserer hygienisch so interessierten Zeit einem ja noch oft zugemutet wird.

Von der Entwickelung der Lungen, insbesondere

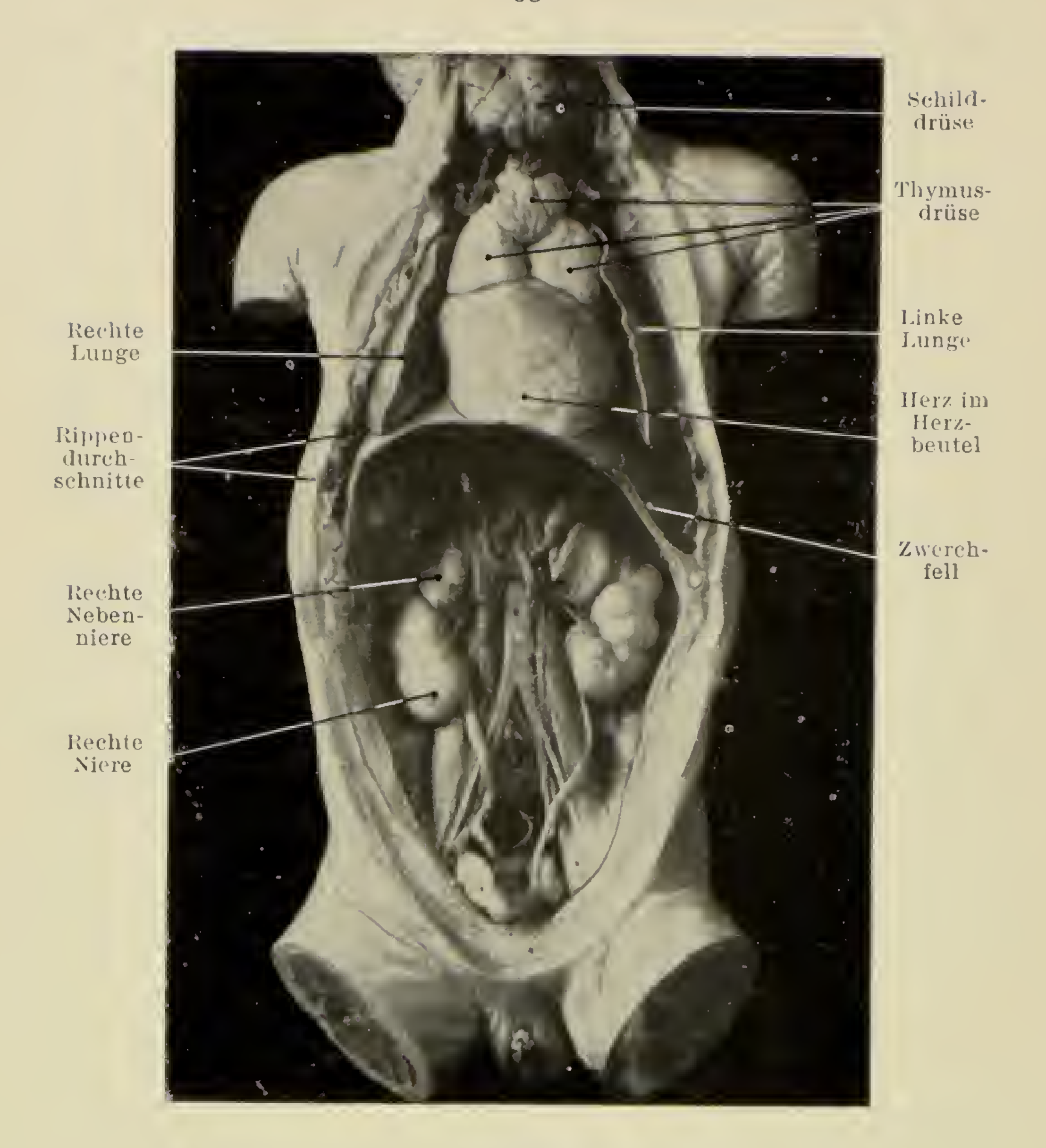


Fig. 24

Fig. 24. Die Organe der Brust- und die hinteren Organe der Bauchhöhle einer fast reifen menschlichen Frucht in natürlicher Lage durch Entfernung der vorderen Brust- und Bauchwand von vorne dargestellt zur Demonstration des Zwerchfelles und seiner Lage zu den beiden grossen Körperhöhlen.

dem Emporsteigen der Lungenspitzen im Pubertätsalter war schon an anderer Stelle die Rede. Es braucht

wohl nicht besonders betont zu werden, wie gerade in dieser Lebensperiode in ganz besonderem Masse ein gesteigertes Luftbedürfnis besteht. Bei einem Körper, der fortwährend durch Wachstum an Masse zunimmt, ist die Intensität des Stoffwechsels unzweifelhaft grösser als beim Erwachsenen, wo es im allgemeinen nur darauf ankommt, den Körper durch die Stoffwechselprozesse im Gleichgewicht zu erhalten. Es ist darum nicht verwunderlich, dass die Lungen und das Herz beim Kinde stets mehr Arbeit leisten, die Atemzüge und der Herzschlag rascher erfolgen als beim Erwachsenen. Die soziale Gesetzgebung hat vor allem aus dieser Erkenntnis der gesteigerten Stoffwechselprozesse und des vermehrten Luft- und Bewegungsbedürfnisses im Wachstumsalter die Berechtigung zum Verbot der Kinderarbeit in industriellen Gewerben gezogen. Möchten doch die weiten Kreise der Eltern und Erzieher aus derselben Erkenntnis stets die Verpflichtung ableiten, der Jugend Luft und Bewegung nie zu versagen, sondern anzukämpfen gegen jene heute noch weit verbreitete Auffassung, als ob allein die auf der Schulbank abgesessenen Stunden für das spätere Fortkommen eines Kindes massgebend seien.

Die Brustkorb- und namentlich die Zwerchfell-Bewegungen kommen übrigens nicht nur den Lungen sondern ebensosehr dem Kreislauf zugute. Sie erleichtern, wie wir sehen werden, die Aufgabe des Herzens und der Gefässe und besitzen deshalb eminenten Wert für die gesunde Funktion des Organismus und seiner Teile, ein Punkt, der gerade bei der Einschätzung der verschiedenen Methoden der Leibesübungen sehr wichtig ist. Wie eine vergleichend ana-

tomische Forschung ergeben hat, ist in der Stammes- und Einzelentwickelung die erste Aufgabe des Zwerchfelles die zirkulationsfördernde. Seine Bedeutung für die Atmung, so sehr sie auch beim Menschen nach der Geburt in den Vordergrund tritt, ist erst eine sekundär erworbene.

Ebenso wie im Brustkorb die Lungen als ein Luftkissen aufgefasst werden können, das sich aber bei der Einatmung vergrössert und stärker füllt, mit der Ausatmung dagegen teilweise entleert, finden wir auch in der Bauchhöhle in der Gesamtheit der mehr oder weniger gaserfüllten Därme ein solches Luftkissen, dessen Inhalt freilich nicht so rhythmischem Wechsel unterliegt, sich aber physiologisch wohl bemerkbar macht. Die Atmungs-, besonders die Zwerchfellbewegungen führen zu starken Druckschwankungen in der Bauchhöhle, welche die Blutbewegung fördern und somit kreislaufunterstützend wirken. Wenn wir uns über das Wesen des Blutkreislaufes verständigt haben, werden wir diese Verhältnisse leicht verstehen können.

Der eigentliche Kreislaufapparat besteht aus einem muskulösen Zentralorgan, dem Herzen, welches die Hauptarbeit für die Blutbewegung leistet und den Blutgefässen, welche den Körper als geschlossene Bahn durchziehen und teils vom Herzen ausgehen (Arterien oder Schlagadern), teils feine Haargefässe (Kapillaren), teils zum Herzen zurückführende Bahnen (Venen oder Blutadern) darstellen. Das Blut, welches das Herz durch Zusammenziehung seiner muskulösen Wandung in die grossen Arterien auspresst, wird durch dieselben allmählich den kleineren Schlagadern und endlich den Haargefässen, welche feinste Netze in den

Geweben des Organismus bilden, zugetrieben. In diesen Haargefässen gibt es die zur Gewebsernährung dienenden Stoffe ab und nimmt zur Abfuhr bestimmte Stoffwechselprodukte auf. Dann strömt es in den Blutadern teils durch den Druck, der sich vom Herzen her durch die Arterien und Kapillaren auch im Kanalsystem der Venen noch geltend macht, teils durch das Herz angesogen wiederum zu letzterem zurück. Die kontinuierliche Bewegung, der Kreislauf des Blutes, ist Vorbedingung des Lebens. Kreislaufstörungen machen sich deshalb stets durch Ausfall oder Abschwächung von Erscheinungen geltend, die wir als normale Lebensäusserungen betrachten. Die Grundlage einer richtigen Kreislaufbewegung ist in erster Linie in der Herzaktion zu sehen. Die Muskelelemente dieses mit blutführenden Hohlräumen (Vorkammern und Kammern) ausgestatteten Hohlschlauches leisten die unermüdliche, grosse Arbeit der Blutbewegung. Unter gewöhnlichen Umständen kommt ihnen die Atmung unterstützend zu Hilfe durch die Druckschwankungen, die sie in der Bauchhöhle auslöst. Beim Einatmen, wo der Druck im Brustkorb sinkt und deshalb Luft durch die Luftröhre in die Lungen und Blut durch die Venen aus Kopf, Armen und Bauchhöhle ins Herz angesogen wird, steigt der Druck in der Bauchhöhle, das Luftkissen der Därme wird komprimiert und damit der Blutzustrom von den Beinvenen zu den grossen Bauchvenen verhindert, während, wie erwähnt, das Venenblut der Bauchhöhlenvenen zum Herzen befördert und somit die Blutzirkulation der Bauchhöhlenorgane sehr wesentlich gefördert wird. In der Ausatmung hört das Einsaugen von Luft resp. Blut in die Brusthöhlenorgane sofort

auf und mit der Rückkehr des Zwerchfells in seine Ruhestellung sinkt der Druck in der Bauchhöhle. Jetzt füllen sich die Venen der Bauchhöhle und ihrer Organe (zum Teil mit dem abfliessenden Blut der unteren Gliedmassen) wieder stärker. Die Atmung kommt also speziell der venösen Blutbewegung zugute und ist insofern von grosser physiologischer Bedeutung. Gesteigerte Atmung (körperliche Arbeit, Leibesübungen) fördert auch den Kreislauf, ganz abgesehen davon, dass gesteigerte Arbeit auch eine Vermehrung der Herztätigkeit zur Folge hat. Nur im Zustande des gewaltsamen aktiven Ausatmens und dem Atemanhalten bei grossen Kraftleistungen (sog. Pressung) kehren sich die Verhältnisse um, hier wird direkt der Rückfluss des Venenblutes erschwert, die Herzarbeit muss unter ungünstigen Verhältnissen erfolgen. Schon längst ist das Gefährliche andauernder Sportsleistungen erkannt, die starke Pressung verlangen (z. B. Steinheben, Steinstossen, sog. Nationalturnen). Für jugendliche Individuen eignen sich diese Formen der Leibesübungen deshalb wenig. Auch für Erwachsene sind sie nicht ohne Bedenken, weil die häufige starke Luftretention allmählich zu einer Lungenkrankheit, dem Emphysem führen kann, einem Zustand, der unter anderem leicht die Ausbildung einer besonderen Brustkorbform, des sog. emphysematischen Brustkorbes veranlasst. Derselbe besitzt nur eine geringgradige Bewegungsmöglichkeit bei der Atmung. In Folge der Elastizitätseinbusse, welche emphysematische Lungen erleiden, befindet sich der Thorax gleichsam dauernd in leichter Einatmungsstellung. Bei der Inspiration (Einatmen) wird er sich wohl noch heben und weiten

können, aber lange nicht in jenem Grade, wie dies ein normaler Brustkorb tut, der beim Einatmen stärker herabsinkt und sich verkleinert, weil er eine ergiebigere Beweglichkeit besitzt. Beim emphysematischen Zustand ist demzufolge die Tiefe und damit der Effekt der Atmung wesentlich herabgesetzt.

Vom Herzmuskel gilt im grossen und ganzen all das, was wir oben von den Muskeln überhaupt sagten: seine Leistung ist abhängig von seinem Entfaltungsgrad und ist steigerungsfähig durch Uebung und Anpassung. Aber die Verhältnisse zwischen den Skelettmuskeln und dem Herzmuskel sind doch nur bei oberflächlicher Betrachtung gleichartige. Genaueres Studium zeigt tiefgehende, physiologische Differenzen, die auch anatomisch sich in einem verschiedenartigen Gewebsbau ausdrücken. Die Herztätigkeit vollzieht sich ganz unabhängig von unserem Willen, sie ist ausserordentlich modulationsfähig. Wenn wir ruhig im Bette liegen, ist die Geschwindigkeit der Schlagfolge des Herzens eine sehr beträchtlich kleinere, als wenn wir körperliche Arbeit leisten, z. B. springen oder laufen. Diese Aenderung der Herztätigkeit geschieht automatisch und zwar gleichzeitig mit einer Vertiefung und eventuellen Vermehrung der Atemzüge und erfolgt in direktem Verhältnis zu dem gesteigerten Sauerstoffbedürfnis der tätigen Gewebe, das sich bei jeder Muskelarbeit einstellen muss. Die Anpassungsfähigkeit der Herzaktion an eine vermehrte Inanspruchnahme der Gewebstätigkeit ist eine sehr grosse, aber zweifellos niemals eine unbegrenzte. Wohl aber liegen die Grenzen in den verschiedenen Einzelfällen ungemein verschieden, — der Eine ermattet schon nach kurzer Anstrengung, be-

kommt Atemnot und Herzklopfen, wo ein Anderer noch lange ohne Nachteil dieselbe Anstrengung zu leisten vermag. Es ist dies der Ausdruck der Leistungsfähigkeit der Einzelnen, welche durch Uebung und Gewöhnung unter normalen Verhältnissen steigerungsfähig ist. Dabei ist es keineswegs leicht, die einzelnen Menschen bezüglich der wahren Kräfte ihres Herzens richtig zu bewerten und in vielen Fällen ohne genaue Untersuchung überhaupt unmöglich. Nirgends ist man grösseren Ueberraschungen ausgesetzt als auf diesem Gebiet. Kein Wunder, dass auch so häufig gerade in der Jugend Schädigungen des Herzens zustande kommen, die dauernde Benachteiligung schaffen. Alle möglichen Einflüsse: Vererbung, Nervosität, unzweckmässige Lebensweise, vor allem aber Ueberanstrengungen körperlicher oder geistiger Natur können als ursächliche Faktoren hier in Frage kommen und da es häufig gerade übermässige oder unrichtige Formen der Leibesübungen sind, welche die Ueberanstrengung bedingen, müssen wir hier etwas ausführlicher verweilen.

Wenn wir beim Radfahren oder Bergsteigen starke Muskelarbeit mit den Beinen leisten, brauchen diese Muskeln zu ihrer Ernährung ein grösseres Blutquantum als in der gleichen Zeit bei einer geringeren Arbeitsleistung, z. B. dem ebenen Gang. Ihre Arterien müssen ihnen in einer bestimmten Zeit in jenem Falle mehr Brennstoff zuführen als in diesem. Automatisch, d. h. unter nervösen, von unserem Willen unabhängigen Einflüssen werden die betr. Arterien geweitet. Das Herz muss jetzt also einerseits mehr Blut in die Lungen pressen, da ein grösseres Sauerstoffbedürfnis besteht,

und andererseits in derselben Zeit der betreffenden Muskelgruppe eine grössere Menge nahrungsreichen Blutes zusenden. Diese verlangte grössere Leistung wird in dreifacher Weise geleistet. Erstens wird die Schlagfolge des Herzens vermehrt, dann wird mit einem Herzschlag durch die erweiterten Arterien eine grössere Blutmasse befördert als gewöhnlich und drittens wird durch eine kräftigere Muskelkontraktion die Schlagkraft erhöht, das heisst der betreffenden Blutmenge eine vermehrte Geschwindigkeit verliehen. D e r H e r z m u s k e l l e i s t e t i m g a n z e n z w e i f e l s - o h n e g r ö s s e r e A r b e i t. Sie kann bei grossen Kraftleistungen um ein Mehrfaches die Arbeitsleistung des ruhigen Herzschlages übertreffen. Handelt es sich dabei um ein kräftiges an Kraftleistungen gewöhntes, gesundes Individuum, dann wird die vermehrte Arbeit lange Zeit ohne besondere Schwierigkeiten geleistet werden. Ganz anders, wo eine Körper- oder Herzschwäche, oder wo Blutarmut besteht. Da werden sich bald alle die verschiedenen Zeichen der Herzermüdung einstellen. Das Herz wird rasch und rascher schlagen und doch nicht den gewünschten Erfolg erzielen, weil die Schlagkraft wegen der Muskelermüdung fortwährend abnimmt. Die Folge ist ohne weiteres ersichtlich: es muss eine Behinderung der Blutbewegung, genauer gesprochen eine teilweise Blutstauung zustande kommen. Die Gefässe der Haut werden nicht mehr genug Blut zugeführt bekommen, ihr Blutabfluss aber wird durch den Einfluss, den die starke Atmung auf die Blutbewegung hat, anfangs noch gut sein, sie werden blutleer (Erbleichen im Gesicht), dagegen muss sich im Herzen und in den Lun-

gen eine Blutfülle einstellen. Hören die Kraftleistungen jetzt auf, dann wird eine allmähliche Beruhigung der Herzaktion und die Rückkehr völlig normaler Verhältnisse rasch eintreten. Werden aber auch

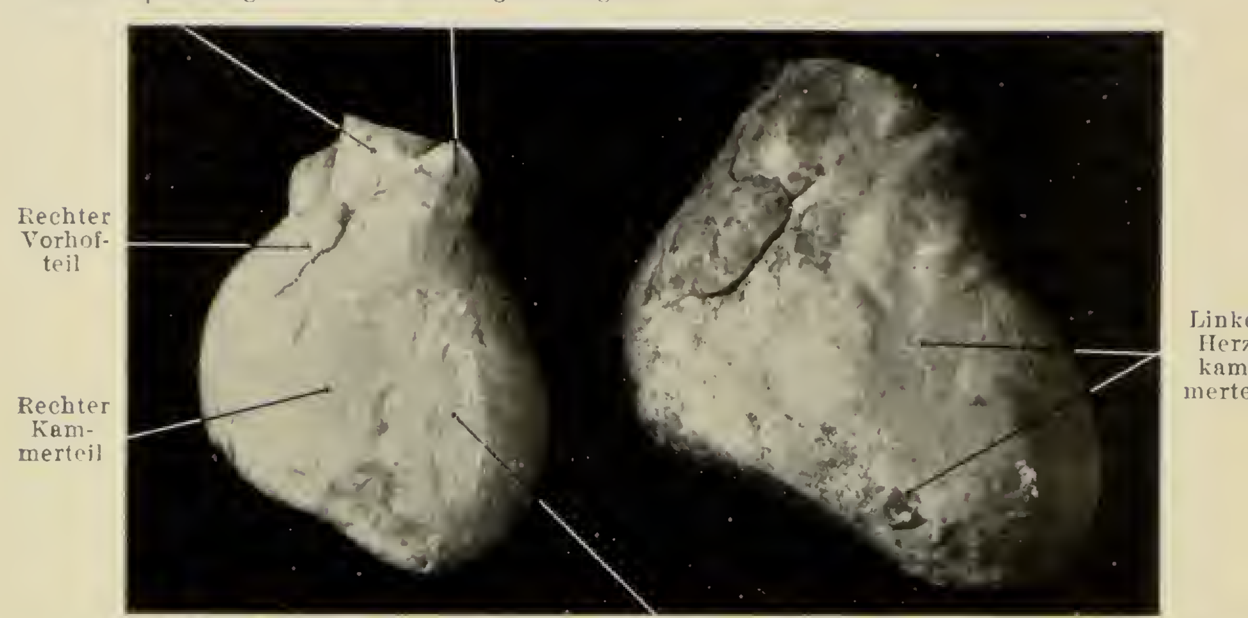


Fig. 25

Fig. 25. Zwei menschliche Herzen in der Vorderansicht. Das kleinere entspricht dem normalen Herzen des Erwachsenen, das grosse stellt einen Fall von starker Herzvergrösserung besonders der linken Kammer dar, was sich aus der starken Grössenzunahme nach links und der auffallenden Abrundung des ganzen Spitzenteiles der linken Kammer kenntlich macht.

trotz der drohenden Zeichen der Ermüdung die Anstrengungen fortgesetzt, — gerade bei unserem Beispiel des Radfahrers, besonders des jugendlichen, gilt dies Vorkommnis leider nur zu oft, weil Eifer, Ehrgeiz und Leidenschaft vielfach stärker sind als Einsicht und

Selbstzucht, — dann stellen sich schliesslich dauernde Schädigungen ein, vor allem in der Form der Herzerweiterung, der notwendigen Folge jenes Zustandes der Blutfülle in den Herzkammern und Vorhöfen, von dem wir eben sprachen. Besonders die linke Herzhälfte wird zunächst von dieser Blutstauung und Herzerweiterung betroffen. Der Grad der Erweiterung kann dabei sehr verschieden sein. Dieser Zustand ist, wenn er plötzlich eintritt, fast stets von den bedenklichen Symptomen der Herzschwäche und von den Anzeichen allgemeiner körperlicher Erschöpfung begleitet, die von dauernden, schädlichen Veränderungen oft genug gefolgt sind. Bei einer weniger plötzlichen Form der Ueberanstrengung muss das Bild des Herzens etwas anders ausschauen. Setzen wir statt der einen grossen Kraftleistung eine periodische oder dauernde Arbeit, die immerhin an die Leistungsfähigkeit des Herzens übergrosse Ansprüche stellt, so kann es zu einer relativ nur geringgradigen Ueberdehnung der Herzhöhlen kommen, die auf die Muskulatur der Herzteile, bildlich gesprochen, reizend wirken und ein allmähliches Muskelwachstum d. h. eine Wandungsverdickung auslösen wird, die recht hohe Grade erreichen kann. Ein solches Herz wird nicht nur weitere Höhlen sondern auch dickere Wände, eine beträchtlichere Grösse und ein höheres Gewicht als das normale Herz haben müssen. Es stellt sich das Bild der Arbeitsvergrösserung ein, das nicht umsonst schon oft als Sportsherz bezeichnet wurde. Jede übergrosse Arbeitsleistung, die nicht plötzlich erfolgt, sondern mehr chronischen Charakter hat, kann zu einem solchen Zustand führen und muss es tun,

wo Unvernunft nicht die warnenden Zeichen körperlicher Ueberanstrengung: Atemnot und Herzklopfen, beachten lässt. Dem, der die Warner erkennen will, bleiben sie nicht verborgen. Freilich den Sportsleuten, die im Zeichen des Rekords schaffen, — und der Sportsfanatiker werden anscheinend immer mehr — fehlt oft der Wille, diese Zeichen zu beachten. Herzdehnung und Herzvergrösserung müssen dann kommen und haben mit ihren schlimmen Folgen manchem glücklichen Haus Leid und Kummer gebracht. Weil diese Folgen sich meist erst im späteren Mannesalter in voller Stärke zeigen, will man in der Jugend nicht recht an ihre ganze Schwere glauben. Die ärztliche Erfahrung freilich sagt, dass Herzschwächen und die Zustände erhöhter Herzerregbarkeit oft auch schwere Muskelentartung und andere Leiden die sicheren Folgezustände jener Uebertreibungen darstellen, die wohl lange verborgen oder unscheinbar bleiben können einmal aber unfehlbar hervortreten und oft genug dann dem Leben ein allzufrühes Ende setzen.

Die Gefahr der körperlichen Ueberanstrengung ist in der Zeit des stärksten Körperwachstumes besonders gross, denn in ihr wird vom Herzen sowieso vermehrte Arbeitsleistung verlangt. Es erhellt daraus, wie schädlich gerade in der Entwickelungsperiode Sportsleistungen sein müssen, die übergrosse Ansprüche an die körperliche Leistungsfähigkeit, vor allem an das Herz, stellen. Vor dem Radfahrsport sind Kinder und Jünglinge zu warnen, zumal dort, wo die Terrainverhältnisse nicht ganz ebene sind. Die Militärärzte führen die stets zunehmende Zahl der herzuntauglichen Stellungspflichtigen zum Teil auf die unsinnigen

Sportsübertreibungen, speziell auch des Velosportes der halbwüchsigen Jungmannschaft zurück. Es braucht wohl nicht gesagt zu werden, dass auch das Uebertreiben des Berg- oder Skisportes und anderer Leibesübungen denselben Effekt haben muss. Jede Uebertreibung schadet nur, der Missbrauch ist entschieden zu bekämpfen, aber der Missbrauch beweist nichts gegen die Berechtigung vernünftiger, zielbewusster Körperübungen, die für den sich entwickelnden Organismus im Gegenteil von nicht hoch genug einzuschätzender Bedeutung sein können.

Über die Wertung der verschiedenen Leibesübungen.

Im Vorstehenden ist versucht worden, die Hauptangriffspunkte zu zeigen, wo eine rationelle Leibespflege entwickelungsfördernd einzusetzen vermag. Unsere Darstellung ist nicht lückenlos, zumal deshalb nicht, weil sie bloss den Rumpf und die Rumpforgane betrifft. Darin liegt bewusste Beschränkung, denn es steht ausser Frage, dass das Schwergewicht jeder gymnastischen Ausbildung des Körpers ihr Hauptgewicht auf die Kräftigung und Entfaltung des Rumpfes und seiner Organe legen muss. Nicht immer ist dieser Gesichtspunkt konsequent beachtet worden und noch heute herrscht in Turnerkreisen vielfach die Meinung, dass sich die körperliche Kräftigung am besten aus der Entwicklung der Gliedmassenmuskulatur speziell des Oberarmes erkennen lasse. Zahlreiche gymnastische Uebungen sind speziell der Ausbildung der Arme

angepasst und manche gerade der nicht unbedenklichen Körperübungen, wie z. B. das Heben und Stemmen grosser Lasten sind gerade deswegen so beliebt, weil sie relativ rasch zu einer Zunahme des Oberarmumfanges führen. Für den Unparteiischen charakterisieren sich diese Bestrebungen als einseitige und keineswegs glückliche, zumal dann, wenn sie sich auch schon in den Kreisen unserer heranwachsenden Jugend geltend machen.

Es kann wohl kaum bestritten werden, dass wir besondere Leibesübungen überhaupt nicht bräuchten, wenn wir noch wie unsere Vorfahren oder wie heute noch manche niederen Völker als Jäger und Nomaden leben würden. Im Kampf mit den Gewalten der unbezwungenen Natur vollzog sich die harmonische Entwickelung des Körpers ganz von selbst und alle schwächlichen und gebrechlichen Kinder, denen diese Entwickelung versagt war, erlagen rasch den Unbilden des so schweren Kampfes wider unzählige, dräuende Gefahren. Wie ganz anders liegen heute die Verhältnisse als selbst noch vor einem Jahrhundert, wo die Zahl der im Kindesalter dem Tode Verfallenen relativ so viel grösser war als jetzt. Staaten und Individuen wetteifern heute, alle, auch die Aermsten und Elendesten unseres Geschlechtes mühsam aufzuziehen. Die Lebensbedingungen haben sich für Millionen ausserordentlich verbessert, die Bevölkerungszahl hat sich enorm vermehrt, und doch, — sind die Kräftigen unter uns nicht im ganzen weniger widerstandsfähig, schwächer geworden? Streben wir nicht auch auf dem Gebiet der körperlichen Entwickelung einem Zustande der Nivellierung, dem Mittelmässigen zu? Es

fehlt uns an zwingenden Beweisen für die bejahende Beantwortung dieser Fragen. So sehen wir den Vermutungen und Prophezeiungen Tür und Tor geöffnet. So sehr wir den Kampf mit Schlagworten verdammen, — der Begriff der Degeneration ist heute zweifellos zum beliebten Schlagwort geworden —, es lässt sich die eine Tatsache wohl nicht ableugnen, dass der geistigen Entwicklung in den letzten Dezennien die körperliche nicht Schritt gehalten hat. Auf dieser Erkenntnis fussen all die zahlreichen Bestrebungen nach Vermehrung der körperlichen Kultur, die weiteste Kreise ergriffen haben und um Gesundung und Gesundheit ringen. In manche Uebertreibung sind selbst kluge und einsichtige Menschen verfallen, manchem Phantom wird nachgejagt, — aber im grossen ganzen liegt doch ein gesunder Wesenskern in diesem grossen Unterfangen. Der alte Gedanke, dass ein gesundes Geistesleben auf die Dauer für den Einzelnen, vor allem aber für Nationen und Völker ohne eine harmonische körperliche Entwickelung undenkbar sei, hat mächtige, neue Wurzeln getrieben. Es ist ausser Frage, dass wir Zeiten entgegengehen, wo die Allgemeinheit, wo Gemeinde und Staat in weit höherem Grade als bisher der körperlichen Erziehung Beachtung schenken müssen. Wer könnte daran zweifeln, wo gerade das Bedürfnis am grössten ist, wenn er erfährt, dass die Militärtauglichkeitsstatistik der deutschen Armee für das Dezennium 1894—1903 das Ergebnis zeitigte, dass im landwirtschaftlichen Osten des Reiches bis zu 73% in den grossen Städten aber im Durchschnitt nur gegen 40% (Berlin 37,5%) Taugliche sich fanden und dass in der Stadtbevölkerung

nicht die industriellen und gewerblichen Elemente die schlechtesten Resultate ergaben, denn sie lieferten immer noch 50% Taugliche, sondern der Handelsstand und die höheren Schulen mit 40 und gar 30% brauchbarer Stellungspflichtiger. Auch wenn man den Einwand macht, dass eben gerade die körperlich Minderwertigen zu den geistigen Berufen sich drängen, muss man doch gestehen, dass ein so erschreckendes Ergebnis durch dieses Moment allein nicht zu erklären ist. Es mangelt eben an dem, was die natürliche körperliche Entwickelung beider Geschlechter im jugendlichen Alter braucht, an gründlicher und vielseitiger körperlicher Betätigung als Aequivalent zur erweiterten und vertieften Geistesbildung, es mangelt für die ganze weibliche Jugend und ebensosehr für jene Schwächlicheren und Zarteren unter den Jünglingen, die nicht militärdiensttauglich werden, an dem, was sie gerade in diesen Jahren so wesentlich fördern könnte, an genügender, zielbewusst erstrebter, körperlicher Festigung. Der Schematismus ist auch hier nicht am Platze, aber es ist nicht einzusehen, warum sich nicht im Zeitalter der Förderklassen für geistig Minderbegabte auch ein spezieller Förderungsunterricht für leiblich Geschwächte einrichten lassen könnte, der unter kundiger Leitung und womöglich ärztlicher Ueberwachung in — wo nötig — individueller Erziehung durch langsame Steigerung zweckmässig auszuwählender Leibesübungen das Ziel erstreben würde, das Heer derjenigen zu mindern, die sonst im Lebenskampf so oft zurückstehen müssen oder gar frühe erliegen. Dieser Vorschlag entspricht sicherlich mehr dem Interesse derer, denen er zugute käme, als die heute vielfach

geübte ärztliche Dispensation vom Turnunterricht unserer Schulen, die sicher sehr stark sich wird einschränken lassen können, sofern im gymnastischen Unterricht statt der bisherigen reinen Klassengruppierung mehr eine solche nach der wahren Leistungsfähigkeit Platz greifen würde. Da wir nun einmal wissen, dass die Entwickelung unseres Leibes so sehr durch körperliche Betätigung gefördert wird, und umgekehrt, so sehr leidet, wo diese fehlt oder in ungenügendem Masse erfolgt, sollten wir auch den Mut haben, die Konsequenzen aus dieser Erkenntnis zu ziehen.

Die Wege, die offen stehen, sind zahlreich. Turnen, Turnspiele und die verschiedenen Sportsarten sind die begangensten. Unsere anatomischen und physiologischen Betrachtungen haben uns die Gesichtspunkte für ihre Einschätzung abgegeben. Wir haben vor allem gesehen, dass alle körperlichen Uebungen nur dann den Nutzen stiften können, den wir von ihnen erwarten, wenn sie mit Mass und Ziel, mit Auswahl und in zielbewusster Absicht ausgeübt werden. Darum ist jeder Sport, der leidenschaftlich betrieben wird, nicht ungefährlich, weil durch ein Allzuviel der Nutzen desselben in Schaden verwandelt werden kann. Alle Leibesübungen unserer Jugend sollten unter kundiger Aufsicht und Leitung erfolgen. Dabei ist keineswegs nötig, die Freiheit der jugendlichen Spiele allzusehr zu beschränken. Die Turnspiele mit ihrem Lauf und ihren Armbewegungen (Schlagball etc.) sind ja in hohem Grade atmungs- und zirkulationsfördernd. Die Beaufsichtigung wird hier im wesentlichen dahin gehen müssen, schwächeren Teilnehmern die nötige Schonung durch Ruhepausen zu vermitteln. Und neben

diesen Spielen, deren Nutzen und Segen ja nachgerade zu den Binsenwahrheiten gehört, (sofern sie verständig betrieben werden und nicht, wie bei unseren jungen Fussballfanatikern, ausarten), muss allmählich wieder eine höhere Wertung des eigentlichen Turnens Platz greifen. Den Freiübungen gebührt hier ein noch wichtigerer Platz als dem Geräteturnen, das für körperlich minder Kräftige vielfach nicht ganz ohne Bedenken sein dürfte, während von ersteren eine allseitig günstige Wirkung zu erwarten ist. Es muss die Aufgabe von Fachmännern (Turnlehrern) bleiben, das Erstrebenswerte im Einzelnen programmatisch zu begründen und die Spezialübungen zusammenzustellen. Immer sind dieselben anatomisch - physiologischer Erkenntnis zu entnehmen. So wird es z. B. zweckmässig sein, Rumpfbeuge nach rückwärts und Heben der Arme mit tiefem Einatmen zu verbinden, weil erstere beiden Bewegungen an sich schon brustkorbweitend wirken, während umgekehrt Rumpfbeuge nach vorn und Senken der Arme mit dem Ausatmen zusammenfallen müssen. Eine andere Kombination, z. B. Rumpfbeuge nach vorn, kombiniert mit Einatmung ist natürlich in sich ein Widerspruch. Es liessen sich hier unzählige Beispiele anführen, doch ist es nicht unsere Aufgabe, solche Einzelfragen auszuspinnen. Die zahlreichen verschiedenen Systeme enthalten viele gute Vorschläge und es gibt tatsächlich mancherlei Wege, die zum gewünschten Ziel zu führen vermögen. Wer die Gesichtspunkte, die bei den Leibesübungen entscheidend sind, nicht aus dem Auge verliert, wird sich meistens selber die Antwort zu geben vermögen, was gut und was verwerflich sei.

Bei allen turnerischen Uebungen, namentlich im Jugendalter, ist der Brustkorb- und Wirbelsäulengymnastik, verbunden mit Atemübungen, das Hauptgewicht beizulegen, die Uebungen am Pferd und Barren sind hier besser zu vermeiden oder einzuschränken, weil im sog. „Stütz“ die Brustkorbweitung geradezu verhindert resp. erschwert wird. Der „Liegestütz“ macht hiervon eine gute Ausnahme.

Dem Sportsleben der Jungmannschaft könnte man ein eigenes Büchlein widmen. Dabei käme heraus, wie unzweckmässig manche dieser Sportsarten, die für den Erwachsenen wohl taugen, zur Zeit der Körperstreckung sind. Je grössere Kraftleistung sie verlangen, um so gefährlicher sind sie, weil sie leicht das Herz schädigen. Im allgemeinen sind jene vorzuziehen, bei denen die Arme viel gebraucht werden (Rudern) und jene, die hauptsächlich die Beine belasten, weniger empfehlenswert (z. B. Radfahren). Gerade beim Radfahren bringt die gebeugte Körperhaltung Atmung und Kreislauf in ungünstige Verhältnisse. Vor dem Radlersport der Jugendlichen kann wohl nur gewarnt werden.

Zu dem Schönsten und Besten, was es gibt, gehört die Wanderlust, die wohl den glücklichsten Sport darstellt. Auch hier sind freilich Grenzen gesetzt, die ungestraft nicht überschritten werden dürfen.

Wenn endlich eines der körperlichen Erziehung vor allem zu wünschen ist, so ist es, tagtägliche, wenn auch kurz dauernde Uebungen durchzusetzen. Dem Grundprinzip „nützen und ja nicht schaden“ wird viel besser mit kurzen aber öfteren Uebungen als mit selteneren aber ausgedehnteren Turnstunden gedient.

Es gibt deutsche Städte, in denen täglich in einer

Vormittags-Schulpause, bei gutem Wetter stets im Freien, Uebungen im Keulenschwingen vorgenommen werden, ein Beispiel, das Nachahmung verdient.

Den Bestrebungen, die in diesen Blättern Unterstützung gefunden haben, kann auch der naturwissenschaftliche Unterricht sehr fördernd zu Hilfe kommen, wenn bei der Besprechung des menschlichen Körperbaues der Körperentwickelung gedacht wird. Unzählige verlassen die Schulen, ohne zum Bewusstsein gekommen zu sein, wie nötig dauernde Leibesübungen für ihre weitere Entwickelung sind. Wenn uns die Schule fürs Leben wirklich vorbereiten will, muss sie eigentlich durch frischen, lebhaften gymnastischen Unterricht einem Jeden das Bedürfnis einimpfen, auch im späteren Leben seinem Körper zu seinem Rechte zu verhelfen. Lehrer, die so zu wirken vermögen, werden dankbare Schüler haben und Segen stiften.
